LIBRARY
FISH & WILDLIFE SERVICE
PACIFIC OCEANIC FISHERIES
INVESTIGATIONS
DEC 27 1951

nno XXIII - Vol. III *(nuova serie)* Fasc. 2 **Luglio-Dicembre 1947**

INISTERO DELL'AGRICOLTURA E DELLE FORESTE
FFICIO CENTRALE PER LA PESCA E PER LA CACCIA

BOLLETTINO

I PESCA, PISCICOLTURA E IDROBIOLOGIA

(Note e memorie scientifiche)

TITUTO POLIGRAFICO DELLO STATO - ROMA, 1947

CONDIZIONI DI ABBONAMENTO

ITALIA annue	**L. 400**
» un fascicolo . .	**» 250**
ESTERO annue	**» 800**
» un fascicolo . .	**» 500**

Il versamento va eseguito sul c/c Postale 1/2640 intestato all'Istituto Poligrafico dello Stato – Libreria dello Stato – Roma.

Per qualunque comunicazione riguardante il presente Bollettino, come per il cambio con altri periodici o pubblicazioni, si prega di rivolgersi unicamente al **LABORATORIO CENTRALE DI IDROBIOLOGIA, Piazza Borghese, 91 – Roma.**

On prie d'adresser toutes les communications et même les publications envoyées en change directement au **LABORATORIO CENTRALE DI IDROBIOLOGIA, Piazza Borghese, 91 – Rome (Italie).**

For any communication regarding this bulletin please adress only to **LABORATORIO CENTRALE DI IDROBIOLOGIA, Piazza Borghese, 91 – Rome (Italy).** The same for any change with other periodicals and publications.

Für jede Mitteilung diese Zeitschrift wie den Tausch mit anderen Veröffentlichungen oder Druchschriften betreffend, bitten wir sich an das **LABORATORIO CENTRALE DI IDROBIOLOGIA, Piazza Borghese, 91 Rom (Italien)** zu wenden.

ino XXIII - Vol. III (*nuova serie*) Fasc. 2 **Luglio-Dicembre 1947**

INISTERO DELL'AGRICOLTURA E DELLE FORESTE
FFICIO CENTRALE PER LA PESCA E PER LA CACCIA

BOLLETTINO

I PESCA, PISCICOLTURA E IDROBIOLOGIA

(Note e memorie scientifiche)

TITUTO POLIGRAFICO DELLO STATO - ROMA, 1947

INDICE

'ORTONESE ENRICO : Ricerche zoologiche nell'Isola di Rodi (Mar Egeo) – Pesci *Pag.* 143

DI CAPORIACCO LODOVICO : Miscellanea Ichthyologica ..... » 193

EPORI NULLO GLAUCO : Osservazioni sulla « Intersessualità transitoria » nei pesci » 206

PARTÀ ANTONIO : Rarissimi stadi larvali di *Tetragonurus Cuvieri* Risso ..... » 223

ATOVA ARISTOCLE : Su di una particolare zoocenosi dello stagno del Palù presso Rovigno ..... » 227

[ALDURA CARLO M. : Secondo contributo allo studio della chimica degli alti laghi alpini (Laghi del Gruppo di Sella) ..... » 237

OMMANI ERNESTO : Osservazioni sul plancton dei Laghi di Boè e Ghiacciato del gruppo del Sella (Dolomiti) ..... » 248

IRARDELLI ELVEZIO : Chetognati raccolti nel Mar Rosso e nell'Oceano Indiano dalla Nave « Cherso » ..... » 253

LO DI VILLAGRAZIA PIETRO : Applicazione del nonio alla analisi volumetrica con speciale riguardo alla clorometria talassografica ..... » 271

OLEZZI GIACOMO : Ancora su la « Gracilaria » della Laguna di Venezia (Aggiunta alla nota preliminare) ..... » 278

ANNICCI GABRIELLA : Moderne vedute su la congelazione e la refrigerazione dei prodotti della pesca ..... » 281

Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/bollettino-pesca-piscicoltura-idrobiologia_july-december-1947_23_2

ENRICO TORTONESE

RICERCHE ZOOLOGICHE NELL'ISOLA DI RODI (MAR EGEO) - PESCI

I mesi che trascorsi a Rodi nel 1943 mi consentirono di realizzare con buoni risultati il programma di osservazioni ittiologiche che mi ero prefisso. Ciò si deve soprattutto all'aver trovato nel locale Istituto di Ricerche Biologiche i mezzi e l'ambiente per raccogliere e studiare un buon numero di Pesci. Tale Istituto venne fondato nel 1935 dal Governo italiano dell'Egeo, in collaborazione col Consiglio nazionale delle Ricerche e col Ministero dell'Agricoltura; dal 1942 esso mancava di personale scientifico, ma tuttavia potei liberamente frequentarlo e la sua ottima attrezzatura in fatto di libri, materiale e laboratori mi fu di grandissimo aiuto. Potei anche disporre di una piccola raccolta di pesci rodioti in formolo, che fu iniziata nel 1935 dal primo direttore C. M. Maldura del Laboratorio centrale di Idrobiologia di Roma, che curò anche la costruzione e l'attrezzatura scientifica dell'Istituto, e in seguito proseguita dall'ultimo direttore G. Cipria. Grazie al personale turco di custodia all'Istituto fui abbondantemente rifornito di esemplari freschi e potei più volte organizzare pesche con barca e reti (tramaglio e rezzaglio). La felice ubicazione dell'Istituto a Punta della Sabbia (Cum Burnu) — cioè proprio alla estremità settentrionale dell'isola, in riva al mare e di fronte all'ampio scenario delle montuose coste anatoliche — mi permise di incontrare spesso i pescatori greci e turchi che sulla spiaggia antistante portavano a riva le sciabiche o tratte una o più volte al giorno. Dalla fine di febbraio ai primi di settembre svolsi la mia attività nel campo ittiologico, riunendo una buona serie di appunti e di disegni, accompagnata da una collezione di pesci in formolo (non disponevo di alcool), che intendevo destinare al Museo zoologico di Torino. Ma purtroppo, allorchè potevo già constatare come il lavoro di quei mesi fosse stato fecondo di buoni risultati, sopravvennero eventi bellici che mi obbligarono a una brusca partenza dall'isola, abbandonandovi tutto il materiale, irrimediabilmente perduto, e alcune note e disegni. Sono tuttavia in grado di presentare un elenco completo delle specie osservate e di svolgere riguardo ad esse tutte le più importanti considerazioni che mi furono suggerite dal loro studio. Di alcune specie già mi occupai in una breve nota preliminare (1947).

È questo il primo lavoro sull'ittiofauna rodiota che aspiri a darne una illustrazione sufficientemente ampia e a trattarne i caratteri zoogeografici. Infatti, nessuna organica ricerca venne mai effettuata sui pesci di Rodi, che

furono trascurati dal Festa durante il suo viaggio a scopo zoologico (1912), mentre la Missione italiana per lo studio della fauna del Dodecanneso (1926) non riportò che alcuni esemplari d'acqua dolce. Questi ultimi furono illustrati dalla Gianferrari, che descrisse due specie nuove: le sue due note (1927, 1929), insieme con quella di Brunelli e Bini (1934) sulla presenza di *Teuthis siganus* e quella di Maldura (1938) sulla pesca nelle Isole Egee sono tutto il materiale offertoci dalla letteratura, a meno che vogliamo aggiungervi le monografie relative alla crociera mediterranea della nave danese « Thor » (1908–10), la quale raccolse in Egeo pesci allo stato larvale e adulto anche nelle vicinanze di Rodi. Ricorderò inoltre che tre specie (*Serranus cabrilla*, *Serranus scriba*, *Trigla lineata*) furono raccolte a Rodi dal yatch americano « Ara » (1929) e citate da Borodin (1930). La bibliografia si accresce se consideriamo in generale il Mare Egeo — i cui pesci ebbero in Aristotele il loro primo illustratore — o, meglio ancora, tutto il bacino orientale del Mediterraneo.

Non è possibile studiare i pesci di Rodi senza continui riferimenti a quelli che abitano le coste greche, turche, siro-palestinesi ed egiziane. L'ittiofauna rodiota d'acqua dolce è talmente ridotta che si possono lasciare fuori di considerazione le opere sui pesci non marini che popolano le zone intorno all'Egeo e al Mar di Levante. Sui pesci di Grecia scrissero Bibron e Bory De Saint Vincent (1833), Erhard (1858), Heldreich (1878), Apostolidès (1883), Hoffman e Jordan (1893), e molto più di recente Athanassopoulos. Io potei avere una diretta idea delle specie presenti lungo le coste elleniche orientali, grazie a ripetute visite al mercato di Atene. Vengono ivi smerciati non solo prodotti della pesca che si fa al Pireo e al Falero, ma anche e anzi in quantità maggiore, pesci provenienti da Volo, dall'Eubea, ecc., come ebbe a spiegarmi il direttore dell'Istituto zoologico dell'Università di Atene. Notizie sui pesci della Turchia diede Olivier (1802–07); essi furono poi studiati da Ninni (1923), da Devedjan (1926), che ne trattò in un grosso volume e più recentemente da un gruppo di ricercatori dell'Università di Istanbul (Erazi, Sözer, ecc.). Numerose specie della Siria, Palestina e Asia Minore (Smirne) furono citate da Hasselquist (1757) e nello stesso secolo si occupò dei pesci del Levante Forskal, in due opere uscite postume (1775–76) dopo il suo viaggio in Oriente. Lavori recenti sono quelli di Gruvel (1931) per la Siria, di Steinitz (1927), Liebman (1934), Bodenheimer (1937), Haas e Steinitz (1947) per la Palestina. Quanto all'Egitto va ricordato anzitutto E. Geoffroy, autore di un'opera (1809) rimasta classica sui pesci mediterranei di tale regione. Un lungo salto nel tempo ci porta al lavoro di Iordan e Hubbs (1917) e a quelli sulla fauna del Canale di Suez (Tillier, 1902; Norman, 1927 e 1929; Gruvel, 1936), che hanno un notevole e comprensibile interesse nei riguardi del Mediterraneo orientale. Mi sono naturalmente soffermato sulle opere che per la loro estensione valgono come capisaldi di riferimento, ed ho omesso le brevi note o le notizie sparse che concernono la fauna ittica del predetto bacino. Comunque, la letteratura intorno a quest'ultima non è ricca.

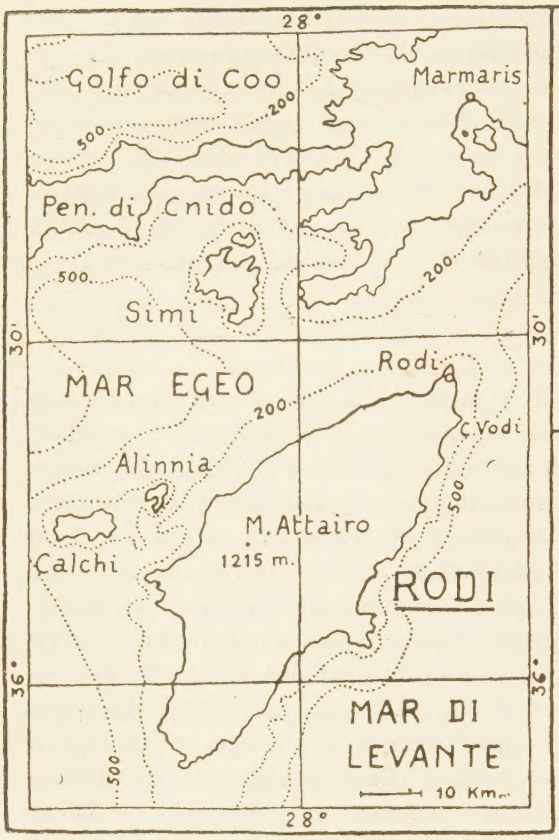
Che il Mediterraneo orientale sia molto meno noto di quello occidentale dal punto di vista zoologico, è stato già ripetutamente asserito; i risultati

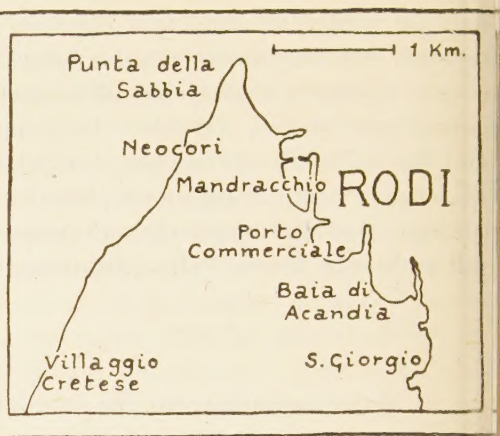
del mio studio ne sono una ulteriore conferma e apportano dati nuovi e interessanti per la conoscenza dei pesci mediterranei, dimostrando come da successive indagini biologiche nella zona egeo–levantina sia lecito aspettarsi altri importanti reperti. Di tutte le specie che ebbi a Rodi potei fare sul posto uno studio sufficientemente dettagliato, in quanto la biblioteca dell'Istituto possedeva molte delle opere elencate alla fine del presente lavoro. All'enumerazione di dette specie faccio precedere brevi notizie di carattere generale sull'ambiente fisico, sulla fisonomia dell'ittiofauna rodiota e sulla pesca.

* * *

Il rialzo sottomarino fra la Sicilia e la Tunisia, la cui profondità non giunge in alcun punto a m. 400, separa nettamente il Mediterraneo occidentale da quello orientale. Quest'ultimo secondo Suess « si divide in due metà: una settentrionale, corrispondente all'arco dinaro–taurico, l'altra meridionale, che forma il margine nord dell'immensa placca desertica che si estende quasi continua dalla sponda atlantica della Mauretania fino al Golfo Persico ». Le condizioni fisiche sono molto diverse nei due bacini mediterranei anzidetti. Per di più, è noto che nell'ambito di questo mare le isoterme e le isobate individuano delle aree ben distinte, che vennero definite da Schmidt (1912, pag.15, fig. 10). Sono fra queste il Mar Egeo ed il Mar di Levante, il primo dei quali secondo Suess appartiene all'Eurasia come il Mar Nero. L'Egeo è limitato a sud da una linea che congiunge il Peloponneso (Capo Matapan) con Creta e da un'altra che va da Creta all'Asia Minore passando per Scarpanto e Rodi. Questa seconda linea e le coste sud dell'Anatolia sono il confine settentrionale del Mar di Levante, mentre quello occidentale è costituito da una linea che unisce la punta sud–ovest di Creta con la Cirenaica. Lungo la costa anatolica dell'Egeo sono disseminate le isole Sporadi, di cui le più meridionali — a sud di Samos — formano il Dodecanneso. Fra esse, Rodi è la maggiore e si trova nella posizione più sud–orientale, cioè al limite fra l'Egeo e il Mar di Levante: quello ne bagna le coste occidentali, questo le coste orientali. La sua distanza minima dall'Anatolia non è che di 17 chilometri. L'asse maggiore dell'isola, lungo km. 77 circa, ha direzione nord–est, sud–ovest; la costa ha uno sviluppo complessivo di km. 200, è in generale bassa, ma presenta qua e là speroni rocciosi calcarei (Capo Vodi, Capo Nurà, ecc.) che delimitano ampie falcature. Queste si susseguono soprattutto lungo la costa orientale (Baia di Calitea, di Afando, di Lardo, ecc.); a occidente è la baia di Trianda, poco lungi dalla città di Rodi.

Il Mediterraneo orientale offre una fisionomia assai diversa da quello occidentale. Esso è più profondo e più caldo. Dati molto importanti sulle sue condizioni fisiche furono raccolti durante le crociere talassografiche della nave austriaca « Pola » (1890–93) e della nave danese « Thor » (1908–10). Le maggiori profondità del Mediterraneo (m. 4400 a sud–ovest del Capo Matapan) si trovano nel Jonio, il quale è separato dal Mar di Levante da un rilievo sottomarino diretto dalla Cirenaica verso Creta e lungo il quale la profondità è





A sinistra: Rodi e le zone viciniori.
A destra: estremità nord dell'isola.

quasi sempre inferiore a 2000 metri. Forti depressioni ricorrono però qua e là anche in ristrette aree del bacino levantino, ad esempio a nord dell'Egitto occidentale e a sud-est di Rodi (m. 3800 circa).

In Egeo la batimetria è molto irregolare. Vi sono varie piccole zone particolarmente profonde — una delle quali a nord di Creta supera di poco i m. 2000 — ma in generale i fondali restano al disopra di m. 1000, come avviene nel tratto fra l'Anatolia e Rodi. Intorno a quest'isola l'isobata di m. 200 si allontana dalla riva specialmente all'estremo sud (Capo Prassonisi) e a ovest, dove quasi include l'eminenza dell'isolotto di Alinnia; verso oriente si ha un declivio molto più ripido.

Come in generale nel Mediterraneo, il fondo marino è una melma bruno chiara che, indipendentemente dalla profondità e dalla distanza dalle coste, contiene 50% di calcio ed è ricca di resti organici; i gusci calcarei di foraminiferi prevalgono largamente, mentre i depositi silicei sono scarsissimi. La temperatura è assai variabile. Il clima dodecanesino è temperato caldo. A Rodi l'acqua marina è piuttosto calda: le misure effettuate dall'Istituto Biologico registrarono in superficie e presso la riva una media di 16–18° in gennaio, 24–26° da luglio a settembre. A grandi profondità la temperatura è un po' più elevata che nel bacino occidentale; in fondo ai maggiori avvalla-

nenti dell'Egeo essa non è così costante come nel Mediterraneo aperto. In erti mesi la superficie marina si riscalda molto: le estati calde e senza pioggia anno evaporare enormi quantità d'acqua, provocando un aumento di sal-edine. Questa, nell'insieme, è molto variabile e decresce quasi sempre con la profondità. Nell'Egeo si trovano masse acquee superficiali e meno salate che luiscono dal Mar Nero al Mediterraneo e altre profonde più salate che scorrono n direzione inversa. La salsedine può superare 38,5 ‰ nell'Egeo e giunge al 39,58‰, nel Mar di Levante. In quest'ultimo i suoi valori minori si incon-rano lungo le coste africane, dove essa aumenta da ovest verso est, ma si bbassa in corrispondenza delle foci del Nilo. Le periodiche piene di questo iume provocano forti oscillazioni: a Porto Said esse fanno scendere a 26 ‰ a salsedine, che negli altri mesi giunge a 35‰. Questa procedendo verso riente — cioè lungo le coste asiatiche — torna ad aumentare regolarmente tocca il massimo a sud e a ovest di Cipro. Lungo tutte le coste di Palestina, iria ed Anatolia, la salsedine è però piuttosto bassa. Una grande corrente con ndamento ciclonico scorre lungo le predette coste, dirigendosi da ovest a st in Africa, da sud a nord in Palestina e Siria, da est a ovest in Anatolia: essa onsiste di acqua più dolce di quella del mare aperto, ha una velocità notevole raggiunge la massima profondità (m. 200) presso la riva.

I movimenti verticali rendono le acque ricche di ossigeno, assai più che n qualunque altra parte del Mediterraneo, eccettuato forse l'Adriatico. Esse ono inoltre più alcaline di quelle del bacino occidentale; nel Mar Nero l'alca-inità raggiunge il massimo. Il Maldura mi ha privatamente comunicato la eguente serie di osservazioni da lui fatte nel 1936 a 3 miglia a nord-est della ittà di Rodi, che confermano quanto sopra ho riportato.

Data: 11 luglio 1936

Prof. m.	t°	Cl	S	O_2	O_2 %	pH
0	26,86	$21,50_5$	38,85	$4,62_4$	100,0	8,09
10	25,56	21,50	38,84	$4,43_1$	99,35	8,09
25	23,60	21,51	38,86	$4,83_8$	101,4	8,08
50	21,79	21,46	38,77	$5,13_5$	101,5	8,12
75	19,65	$21,48_8$	38,81	$5,31_5$	101,2	8,08
100	18,65	21,47	38,78	5,30	99,25	8,10
150	17,32	$21,44_3$	38,74	$5,12_9$	93,76	8,11
200	16,66	$21,51_5$	38,86	$4,99_9$	90,23	8,08

Issel (1928) illustrò le condizioni generali del Dodecanneso in rapporto lla biologia marina. Egli osservò un plancton neritico complessivamente po-ero, benchè ricco di specie, e ne rilevò la molta affinità con quello adriatico. Vi sono Diatomee, su cui in estate prevalgono le Peridinee, rare *Sagitta*, *Cre-eis* e *Oikopleura*, molti Copepodi. Secondo Bernard (1938) la massima povertà

mediterranea di plancton si ha in gran parte del bacino orientale e nell'Adriatico. Issel notò pure la povertà dell'alobio costiero, conseguente al ripido pendio dei fondali e all'agitazione delle acque. Anche le mie ricerche mi persuasero come lungo il litorale di Rodi la vita marina non possa dirsi rigogliosa, benchè la flora sia abbastanza ricca: prosperano varie alghe (*Sargassum*, *Cystosira*, *Caulerpa*, *Ulva*, *Cladophora*, ecc.) e praterie di fanerogame del genere *Zostera*. Ho già trattato l'argomento più diffusamente in altra sede (1947), e mi limito a ripetere che quanto a organismi minuti io trovai fra le alghe numerosi copepodi, ostracodi, nauplius, alacaridi, nematodi e diatomee.

I pesci trattati nel presente scritto sono quasi tutti marini. A Rodi non vivono infatti che pochissime specie d'acqua dolce. Vi sono due piccoli ciprinidi, scoperti dalla Missione italiana nel 1926 e riferiti da Gianferrari al genere *Leucaspius* mentre vanno più probabilmente inclusi fra i *Pararhodeus:* in un caso o nell'altro si tratta di un caratteristico genere del bacino mediterraneo, presente nella vicina Anatolia. Oltre ad essi e alla gambusia, importata per la lotta antimalarica, si trova l'anguilla e qualche specie di muggine (*Mugil cephalus*, *M. saliens*) che, com'è abitudine di questi pesci, risale i corsi d'acqua. Questi sono nell'isola molto modesti: si tratta di torrenti che dall'ossatura montuosa centrale scendono verso ovest (Platissi, Arghirò, ecc.) o verso est (Lutani, Gadura, Lardiacò, ecc.). Il loro regime è molto variabile ma le acque sono talora copiose e perenni. A Nano si trova un piccolo lago, che nel 1926 fu esplorato da Ghigi (1929, pag. 318) ma risultò privo di pesci.

Il materiale da me esaminato era frutto di varie pescate che effettuai nel cosiddetto fiume dei Mulini (piccolo corso d'acqua che scorre poco a nord delle alture di Coskino e, tra verdi campagne, giunge al mare non lontano dal Capo Vodi, ma vi sfocia solo se le pioggie lo ingrossano) e nel torrentello che attraversa la stretta forra di Rodino, presso la Tomba dei Tolomei, pochi chilometri a sud della città di Rodi. Quanto ai pesci marini, oltre ai molti veduti occasionalmente, spesso sui luoghi stessi di cattura a Rodi e nei dintorni, ne pescai:

a) nel porto, soprattutto in quello commerciale, il cui fondo è di varia natura (sabbia, sassi, alghe) e nella parte occidentale con acqua bassa ospita una fauna e flora abbastanza ricche e varie;

b) di fronte alla regione san Giorgio (parte sud–est della città), dove l'aspetto dei fondali è pure svariato;

c) nelle praterie di Zostere presso Punta della Sabbia (Cum Burnu): qui vi sono fondi arenosi frammisti ad ampi tratti coperti di vegetazione.

Ebbi inoltre dai pescatori dell'Istituto Biologico esemplari pescati a maggiori profondità fra Rodi e Capo Vodi (arene, melme, zostere) e dirimpetto a Neocori (arene, melme); altri ne esaminai, provenienti da zone profonde lungo la costa orientale dell'isola. Infine, studiai la già ricordata piccola collezione dell'Istituto, nella quale ebbi la ventura di rinvenire alcune specie di particolare interesse.

Riuscii a superare od attenuare qualcuna delle varie e non lievi restrizioni che lo stato di guerra imponeva alle ricerche. Il libero svolgersi della pesca avrebbe certo consentito a queste un ben più ampio sviluppo. Nel 1943

attività peschereccia era a Rodi molto limitata ed era chiuso il mercato del esce, che avrebbe costituito per me una non indifferente risorsa. Nella baia i Trianda e a Punta Sabbia funzionavano le sciabiche di terra: in quelle che idi trarre a riva il prodotto di gran lunga prevalente era costituito da boghe *Boops boops*), menole (*Maena maena*), zerri (*Centracanthus smaris*) e cicerelli *Hymnammodytes cicerellus*). Un motopeschereccio che lavorava a intervalli on reti a strascico lungo le coste orientali catturava soprattutto naselli, triglie, agri e trachini. Tuttavia si trattava in complesso di un modesto prodotto, ne veniva rapidamente smerciato. Il rendimento è d'altronde limitato anche tempi normali. Secondo Issel (1928) e Maldura (1938) la pesca non può viluppparsi causa la scarsità di plancton che ostacola la vita dei pesci, la proondità del mare e la sua frequente agitazione, dovuta ai venti quasi costanti talora violenti. Inoltre le correnti ascensionali, portando in superficie acque rofonde fredde e povere di sostanze nutritive, costituiscono un fattore negavo, come lo è la natura dei fondi, che non permette l'uso di vari sistemi di esca altrimenti proficui. Maldura ritiene che tutte le coste più settentrionali ell'isola si prestino alla pesca con reti a strascico; la sciabica di terra (tratta) rve bene nelle baie di Trianda e di Calitea, come presso Lardo e Jannadi e Capo Prassonisi. Si pesca pure col tramaglio, il rezzaglio, il palamito, la ocina e varii tipi di lenze e di nasse. Ma il mare che bagna le vicine coste del-Anatolia è assai più pescoso di quello che circonda Rodi: le profonde zone termedie costituiscono una barriera per molti pesci sedentarii ed erratici.

A Rodi le condizioni ambientali sono sfavorevoli ai pesci vincolati ad un rgo sviluppo dello zoccolo continentale. Ciò spiega la scarsità di Eterosomi. a povertà di plancton è invece la probabile causa della scarsità dei cosiddetti esci azzurri (Sardine, Sgombri, ecc.); passano tuttavia nelle acque rodiote umerosi branchi di pesci migratori, che vanno al Mar Nero e ne tornano traverso le Sporadi e i Dardanelli. Tipici pesci migranti e gregarii come combri, palamite e tonni compaiono temporaneamente nel Mar Nero, ma on vi si riproducono (Slastenenko, 1936). La limitata entità ed il carattere rrentizio dei corsi d'acqua avversano inoltre i pesci potamotochi e talassochi: dei primi non osservai alcuna specie e quanto all'anguilla, unico rappreentante mediterraneo dei secondi, non mi sembrò essere abbondante. Un mbiente favorevole incontrano invece le specie che, come le cernie, vari paridi, le triglie, il nasello, ecc. popolano le zone anche profonde delle ogliere ed i fondali melmosi. È poi certo che svariate forme bentoniche e otipelagiche (Iniomi, Eteromi, ecc.) vivono nella regione sublittorale intorno l'isola, dove la loro raccolta fornirebbe senza dubbio importanti dati sulla lativa corologia.

Io studiai complessivamente 116 specie, fra cui 6 di Plagiostomi e 110 Teleostei. Sono però in grado di citarne alcune altre non vedute, in seguito locumenti dell'Istituto Biologico e a citazioni di altri AA. Così, seppi esistere Rodi le squatine e, benchè rari, i rinobati. Mi fu accertata la sporadica comrsa di grossi squali: io ne incontrai in vicinanza dell'opposta sponda delsia Minore. Nell'estate 1910 il « Thor » passò lungo le coste orientali e meri

dionali dell'isola, proveniente dalla Cirenaica e diretto a Smirne: fra gli alti pesci, furono allora pescati mictofidi e *Paralepis*, illustrati rispettivament da Taning (1918) e da Ege (1931). Oltre *Leucaspius prosperoi*, che anch'i raccolsi, Gianferrari descrisse (1927) *L. ghigii* del fiume dei Mulini e dell'Ar ghirò. Maldura (1938) accennò brevemente a varie specie interessanti la pesc e ne diede un elenco; aggiornandone la nomenclatura, traggo dal suo lavor nove teleostei che io non vidi, cioè: *Sardina pilchardus*, *Micromesistius poutas sou*, *Polyprion americanum*, *Scomber scombrus*, *Thunnus thynnus*, *Euthynnu alletteratus*, *Xiphias gladius*, *Ranzania truncata*, *Lophius piscatorius*. Io poss inoltre accertare la presenza di *Cepola rubescens*, *Pomatomus saltator*, *Caran guara*, *Blennius pavo*, *Balistes carolinensis*.

Aggiungendo queste poche specie a quelle annoverate nelle pagine ch seguono, risulta che il totale di quelle note per Rodi rimane al disotto di 15(cioè è ben lontano da quanto ci si potrebbe attendere dato il numero di spec che abitano il Mediterraneo. È quindi certo che presso le coste di Rodi vivon molti altri pesci, ma d'altra parte le conoscenze attuali sono sufficienti pe svolgere considerazioni zoogeografiche e per comprendere il carattere genera dell'ittiofauna.

Nei riguardi dei pesci, la fauna del Mediterraneo presenta variazioni tan in senso ovest–est quanto in senso nord–sud. Allorchè studiai i pesci di Tripol posi in evidenza (1939, pag. 379) che coesistono in Libia specie esclusivamen mediterranee, altre mediterraneo–atlantiche, altre cosmopolite: questo val per tutto l'insieme del Mediterraneo (Tortonese, 1937). Ma in Libia, come Rodi, si riscontra una percentuale di forme a fisonomia tropicale più alta ch nelle zone più settentrionali di detto mare. A Rodi poi, ai tre gruppi di spec sopra citati se ne aggiunge un quarto: quello dei pesci immigrati dal Ma Rosso attraverso il Canale di Suez. Quest'ultimo costituisce da tempo una vi per cui elementi della fauna indo–pacifica penetrano in Mediterraneo: da prima rari e poco diffusi, essi tendono poi a popolare il Mar di Levante, fav riti nel progressivo estendersi del loro habitat dalla corrente che dall'Egitt li porta a nord lungo le coste palestinesi e siriane. È qui che vari animali d Mar Rosso vennero per la prima volta osservati in acque mediterranee, e s si tiene presente la grande corrente che scorre diretta a ovest lungo le riv anatoliche, ci si può attendere che essi raggiungano l'Egeo. Vari pesci orig narii del Mar Rosso sono ora più o meno diffusi nel bacino orientale del Med terraneo, insieme con crostacei e molluschi della stessa provenienza e valgon a differenziare la fauna da quella del bacino occidentale.

Tali pesci sono: *Hemirhamphus marginatus* (Forsk.); *Parexocoetus mem* (Cuv. Val.); *Atherina forskalii* Rp. ; *Hepsetia pinguis* (Lac.); *Mugil sche* Forsk.; *Trichiurus haumela* (Forsk.); *Leiognathus klunzingeri* (Stdr); *Sigan rivulatus* (Forsk.); *Stephanolepis ocheticus* Fr. Brunn. Secondo Haas e St initz (1947) sono da aggiungersi *Hemirhamphus far* (Forsk.) *Cyprinodon dispa* (Rp.), *Holocentrum rubrum* (Forsk.), *Apogon taeniatus* Cuv., *Therapon jarbu* (Forsk.), *Mulloides auriflamma* (Forsk.) e *Platycephalus*, sp., che sono pre senti in Palestina.

Uno di questi (*Siganus*) era già noto a Rodi ed è probabilmente la specie he più si è diffusa: io ne aggiungo ora altre due (*Hemirhamphus* e *Stephaolepis*), finora trovate solo in Palestina e Siria. Questo gruppetto di pesci ccentua a Rodi quel carattere tropicale che alla sua ittiofauna è conferito lal complesso dei generi *Sardinella*, *Apogon*, *Epinephelus*, *Caranx*, *Scyris*, *Thalassoma*, *Xyrichthys*, *Sparisoma*, *Dactylopterus* e dalla frequenza di serraidi, labridi e carangidi. È poi del più alto interesse il mio rinvenimento di ltri due pesci tropicali, che finora furono segnalati una sola volta nel Mediterraneo: essi sono il percoide *Lobotes surinamensis* e la remora *Remilegia ustralis*, già trovati circa 70 anni or sono rispettivamente a Palermo e a Trieste. Aggiungerò che qualche altra specie da me osservata non era ancora ota nel Mediterraneo orientale.

È molto probabile che dei citati pesci del Mar Rosso, quelli ancora sconociuti a Rodi vi si rinvengano prima o poi, anche se oggi sono eventualmente ncora assenti. Inoltre, c'è poco da dubitare dell'esistenza di alcune specie he preferiscono le zone mediterranee più calde, come ad esempio *Dicentrarhus punctatus*, *Mycteroperca rubra*, *Scatharus graecus* ed i pochi rappresenanti della famiglia tropicale *Pomadasyidae*, cioè *Pomadasys incisus* (Bowd.), *Parapristipoma humile* (Bowd.) e *P. mediterraneum* (Guich.). Questi ultimi ono limitati alle coste iberiche, nord-africane e siriache, e secondo gli attuali ati della letteratura sarebbero molto più frequenti nel Mediterraneo occidenale: può darsi che sia realmente così, trattandosi di specie essenzialmente tlantiche, diffuse a sud fino all'Angola. Del resto, tra i due bacini mediterranei intercede una differenza in rapporto alla sporadica comparsa di specie ropicali. In quello occidentale si incontrano forme atlantiche, entrate da ibilterra: esse sono di non infrequente cattura in Algeria ed arrivano anche a Sicilia, dove Doderlein ne segnalò parecchie (*Pimelepterus*, *Cybium*, *Caranx*, ec.) nella seconda metà dello scorso secolo. In quello orientale invece capiano forme indo-pacifiche, giunte dal Mar Rosso attraverso il Canale di Suez: già ricordato andamento delle correnti ne favorisce la diffusione piuttosto erso est (coste asiatiche) che verso ovest (coste africane). Può inoltre accaere di trovare nell'Africa settentrionale pesci tropicali a vasto habitat, che on possiamo dire se siano giunti dall'Atlantico o dal Mar Rosso perchè esiono in entrambi: ne è esempio il *Carcharhinus limbatus* (M.H.), uno squalo ne io rinvenni a Tripoli (1939, pag. 360).

Fra le specie penetrate nell'uno o nell'altro bacino, alcune vi si presentano in modo assolutamente occasionale, altre si sono invece insediate e più meno diffuse. Mentre però il popolamento da parte di specie del Mar Rosso affatto recente, quello da parte di specie atlantiche è remoto: Mediterraneo l Atlantico orientale hanno una spiccata analogia faunistica, dovuta allo cambio di specie fra l'uno e l'altro che ebbe luogo fin dal Terziario. Queste onsiderazioni dimostrano che l'ittiofauna mediterranea non ha caratteri uniormi ovunque. Ciò verrà probabilmente confermato quando conosceremo eglio la distribuzione e le variazioni di certi piccoli pesci littorali come i obidi e i blennidi. La possibilità di specie o sottospecie geograficamente vi-

carianti è provata dai due gobii del sottogenere *Zebrus*, uno dei quali (*G. ze brus*) sembra confinato al Mediterraneo occidentale e sostituito in quello orien tale da *G. thori*.

I pesci marini che osservai a Rodi sono essenzialmente costieri e in rap porto alla loro distribuzione orizzontale formano otto gruppi. Si noti com fra le specie che abitano le coste atlantiche solo a nord o solo a sud di Gibil terra, queste siano in numero doppio di quelle.

a) Specie ritenute esclusivamente mediterranee: *Hippocampus gutt latus typicus*, *Caranx fusus*, *Symphodus scina*, *S. quinquemaculatus*, *S. mela nocercus*, *S. doderleini*, *Gobius thori*, *Blennius sphinx*.

b) Specie presenti nel Mediterraneo e nel golfo di Cadice: *Raja radula Cristiceps argentatus*.

c) Specie diffuse nell'Atlantico orientale a nord di Gibilterra: *Sipho stoma typhle*, *Solea variegata*, *Labrus turdus*, *L. merula*, *Symphodus tinca S. ocellatus*, *S. cinereus*, *Gobius cobitis*, *Lepadogaster decandollii*.

d) Specie diffuse nell'Atlantico orientale essenzialmente a sud di Gibil terra: *Sardinella aurita*, *Synodus saurus*, *Aulopus filamentosus*, *Bothus podas Citharus macrolepidotus*, *Solea ocellata*, *Trachypterus trachypterus*, *Atherin mochon*, *Mugil labeo*, *Apogon imberbis*, *Epinephelus alexandrinus*, *E. aeneus Lobotes surinamensis*, *Scyris alexandrinus*, *Xyrichthys novacula*, *Sparisom cretense*, *Dactylopterus volitans*, *Trachinus radiatus*.

e) Specie presenti nell'Atlantico a nord e a sud di Gibilterra: *Scylio hinus canicula*, *Mustelus mustelus*, *Raja naevus*, *Anguilla anguilla*, *Muraen helena*, *Echelus myrus*, *Belone belone*, *Phycis phycis*, *Merluccius merlucciu Syngnathus acus*, *Macrorhamphosus scolopax*, *Zeus faber*, *Sphyraena sphyraen Mugil ramada*, *M. provensalis*, *M. saliens*, *M. auratus*, *Dicentrarchus labra Epinephelus guaza*, *Serranus scriba*, *S. cabrilla*, *Anthias anthias*, *Dentex dente Sparus auratus*, *Pagrus pagrus*, *Pagellus erythrinus*, *P. mormyrus*, *Puntaz puntazzo*, *Diplodus vulgaris*, *D. annularis*, *D. sargus*, *Boops boops*, *B. salpa Oblada melanura*, *Spondyliosoma cantharus*, *Maena maena*, *Centracanthu smaris*, *C. alcedo*, *Mullus barbatus*, *M. surmuletus*, *Johnius umbra*, *Sciaen cirrosa*, *Hypacanthus amia*, *Caesiomorus glaucus*, *Scomber japonicus colias Sarda sarda*, *Symphodus mediterraneus*, *Coris julis*, *Scorpaena porcus*, *S. scrofa Trigla lyra*, *T. lucerna*, *T. lastoviza*, *Gobius niger jozo*, *G. cruentatus*, *Uranoscopus scaber*, *Blennius ocellaris*, *B. gattorugine*, *Tripterygion tripteronotus*, *Ophidion barbatum*, *Gymnammodytes cicerellus*.

f) Specie presenti negli oceani Atlantico e Indiano: *Dasyatis pastinaca Torpedo torpedo*, *Conger conger*, *Seriola dumerili*, *Trachinus draco*.

g) Specie indo-pacifiche immigrate nel Mediterraneo dal Mar Rosso *Hemirhamphus marginatus*, *Siganus rivulatus*, *Stephnolepis ocheticus*.

h) Specie cosmopolite: *Mugil cephalus*, *Trachurus trachurus*, *Echeneis naucrates*.

Poichè la sistematica dei pesci sta attraversando un periodo di intens rielaborazione per quanto ne riguarda le linee fondamentali, mi limiterò citare le famiglie, tralasciando i gruppi superiori. Così pure, ometto sinonimi

indicazioni bibliografiche, trattandosi di pesci mediterranei descritti in ben ›te e diffuse opere ittiologiche, alcune delle quali sono incluse nell'annesso enco dei lavori che consultai. Si deve tuttavia riconoscere che liste sinoni- ico–bibliografiche complete di tutte le specie mediterranee, che spesso sono tipi dei rispettivi generi, sarebbero oggi di capitale importanza e utilità, ›sì come lo sarebbe la raccolta di tutti i dati zoogeografici ad esse inerenti. ggiungo anche i nomi volgari greci e turchi come sono stati riferiti da aldura.

Scyliorhinidae

Scyliorhinus canicula L.

Molto comune. Il numero e la grandezza delle macchie brune sono al- ıanto variabili anche in esemplari delle stesse dimensioni e località. Esse ano assai grandi, specialmente nella metà posteriore del corpo, in un maschio ·scato su fondi fangosi presso Capo Vodi (costa orientale dell'isola) a m. 45 profondità, al limite delle praterie di Zostere; il ventre era variegato di ssastro e lo stomaco conteneva un grosso paguro quasi intero.

Carcharhinidae

Mustelus mustelus L. – Greco « Drosìtis », turco « Küpek balìk ».

Comune, anche a piccola profondità, sia sulle sabbie che presso le ogliere.

Rajidae

Raja naevus Mull. Henle – Greco « Vati » (tutte le specie).

2 ♂ di mm. 500. Disco più largo che lungo, con orli anteriori poco rien- ıanti e angoli laterali arrotondati. Muso poco prominente, lungo 2,5 lo spazio terorbitale. Tre serie alari e quattro, molto irregolari, malari di spine, queste time più piccole. Le spine sopra orbitarie posteriori sono notevolmente ì grandi. Un gruppo allungato di spine si trova nella regione scapolare; alche spina è sparsa qua e là sulla regione mediana dorsale. Coda con quattro ·ie irregolari di spine nella metà anteriore, due in quella posteriore; l'inter- llo tra le dorsali è molto breve. Lati della coda con piega cutanea bene iluppata. Valvole nasali con orlo posteriore molto frangiato. Denti acuti. ırti superiori bruno chiare con un gran numero di macchiette brune rotonde; e macchie più grandi stanno alla base delle dorsali. Nel mezzo di ogni pet- ·ale si trova una macchia bruna rotondeggiante, contenente una macchia; egolare bianco–giallastra a più lobi, a contorno variabilissimo. Parti infe- ·ri bianche, con una macchia bruna sotto l'apice del muso.

È questa una specie vivente a piccola e media profondità, che fu a lungo nfusa con altre (*R. miraletus*, *R. circularis*, ecc.) finchè R.S. Clark ne precisò valore specifico. Nel 1922 (pag. 618, fig. 13–15) egli ne descrisse l'uovo e

le fasi giovanili, riscontrando 243 giorni di incubazione. Fuori del Mediterraneo *R. naevus* abita le coste europee atlantiche fino all'Inghilterra, e ricompar nel Sud Africa.

4. *Raja radula* Delar.

1 ♀ di fronte alla baia di Acandia, su sabbia melmosa a circa m. 15 d profondità (28 maggio 1943).

1 ♀ di fronte al Cimitero Turco, su fondo a Zostere a circa m. 20 di pro fondità (8 luglio 1943).

Lungh. mm. 195–210. Una quarantina di denti, ottusi, sulla mascell superiore. Dorso coperto di minute spinule: una serie di spine più grandi de corre lungo il dorso e sulla coda. Due spine fra le pinne dorsali. Colore brun chiaro con striscie e macchie irregolari più scure e due ocelli gialli sulle pet torali, piuttosto piccoli e orlati di bruno scuro: nel secondo esemplare ess sono più marcati ed hanno un punto nero nel centro. Stomaco pieno di pes giovanissimi. Questa piccola specie, che Clark (*Faune Médit.*, 1931) dice d biologia ignota, sembra essere localizzata: fu citata, fra l'altro, a Smirne ad Alessandria. Fuori del Mediterraneo, non conosco che le indicazioni d De Buen (1931, pag. 46; 1935, pag. 36) pel golfo di Cadice e di Helling (194 pag. 44) per il Portogallo.

Dasyatidae

5. *Dasyatis pastinaca* L.

Assai comune: ne ebbi vari esemplari, tutti giovani.

Torpedinidae

6. *Torpedo torpedo* L. – Greco « Mudiàstra », turco « Uschdüràn ».

Per il loro disco rotondo, di colore bruno uniforme e per le pinne tut orlate di bianco, le torpedini che vidi a Rodi erano simili a quelle osservate Tripoli e da me ascritte (1939, pag. 364) alla var. *immaculata* Raf. Il nome « varietà » se pure merita ancora di essere conservato, serve per casi come presente, in cui non pare esservi una base distintiva nè geografica, nè ecologic fra la Torpedine marmoreggiata di bruno e quella a colorazione uniform Se quest'ultima è veramente sola o quasi in certe zone, avremmo uno di queg esempi di divergenza geografica per cui una specie polimorfa compare in un parte del suo habitat con una sola fase. Credo tuttavia più probabile vi sian semplicemente differenze nella proporzione numerica tra le singole fasi d colorazione.

Clupeidae

7. *Sardinella aurita* Val. – Greco « Sardèlla ».

Si pesca specialmente nella baia di Trianda. Il « Thor » ne raccolse press Rodi alcuni stadi post–larvali su cui riferì Fage (1920, pag. 117, fig. 43–47 Secondo questo A. si tratta di una specie a caratteri morfologici molto st

oili ed esclusiva del Mediterraneo. Invece De Buen (1932, pag. 321 e segg.), che la studiò accuratamente, la ritiene diffusa nell'Atlantico fino all'Uruguay a ovest e fino all'Angola a est. Fowler (1941, pag. 602–603) le assegna un habitat anche più vasto, dandola presente nelle Indie Orientali, Cina e Giappone meridionale. Inoltre, quest'ultimo A. usa il nome *S. allecia* Raf.: è probabile che la *Clupea allecia* di Rafinesque (1810, pag. 57) sia veramente questa specie, ma credo preferibile conservare il nome *aurita*, che fu dato insieme con una ben più estesa descrizione e figura tali da non lasciar dubbi e che ebbe uso costante in Ittiologia.

Molti grossi esemplari vidi sul mercato di Atene: questa specie è oggetto di importante pesca nel golfo di Corinto e all'Eubea. In Siria essa è sedentaria e da febbraio in poi si avvicina alla costa in grandi stuoli (Gruvel, 1931, pag. 83, fig. 6). Può darsi che qualche altro dei clupeidi segnalati in Palestina e in Siria esista anche a Rodi, ma in generale i clupeiformi scarseggiano nelle acque del Dodecanneso.

Synodidae (1)

. *Synodus saurus* L. – Greco « Scarmòs ».

Stadi postlarvali furono raccolti presso Rodi dal « Thor » (Taning, 1918, pag. 7, fig. 1: *Saurus griseus*). Io ebbi un solo esemplare.

Aulopidae

. *Aulopus filamentosus* Bloch.

Comune in corrispondenza dei fondi sabbiosi e melmosi. Se ne prendono molti fra la città e Capo Vodi.

Cyprinidae

). *Pararhodeus prosperoi* Gianf.

Da pesche effettuate col rezzaglio nel fiume dei Mulini (dintorni di Cotino), non lungi dalla foce, ottenni alcuni esemplari di questo piccolo ciprinide, i cui tipi provengono dal fiume Arghirò, situato in una zona occidentale più meridionale dell'isola (Gianferrari, 1927, pag. 123; 1929, pag. 41, fig. 3 4). Lo riferisco al genere *Pararhodeus*, in quanto Berg (1932, pag. 136) assegna ad esso l'affine *P. ghigii* Gianf. i cui tipi furono pescati sia nell'Arghirò, sia nel fiume dei Mulini. Quest'ultimo durante i mesi estivi è separato dal mare da un cordone di ghiaia e sabbia e le sue acque sono quasi stagnanti; esse questi pesciolini guizzano in piccoli branchi. Nei miei esemplari l'al-

(1) Come già osservò Chabanaud (*Bull. Mus. Paris*, IV, 1932, 7, pag. 822) il corretto nome di questa famiglia è *Synodidae* e non, come spesso si scrive, *Synodontidae*, che farebbe supporre la derivazione da *Synodontis* (genere africano di Nematognati) anzichè da *modus*.

tezza del corpo e la lunghezza del capo equivalevano a circa 1/4 della lunghezza totale. Diametro oculare 3,5 nel capo. Dorsale 2.7, con origine più vicina alla base della codale che al muso. Anale 2.8. Pettorali terminanti prima dell'origine delle ventrali, i cui apici quasi raggiungevano l'anale. Squame in parte cadute. Fascia laterale grigia, più marcata posteriormente. Benchè questa specie, che non è citata da Berg, differisca da *P. ghigii* pei denti faringei biseriati anzichè uniseriati, non saprei vedere in ciò una differenza generica.

Anguillidae

11. *Anguilla anguilla* L. – Greco « Chèlì », turco « Yilàn balìk ».

Numerose anguille lunghe cm. 30–50 trovai nello stagno di Rodino, pochi chilometri a sud della città, che comunica col mare quando le piogge invernali ingrossano il piccolo corso d'acqua da cui esso è attraversato. L'anguilla fu già segnalata da Gianferrari (1929, pag. 37) a Rodi, nel fiume dei Mulini, dove la raccolse pure il Festa (esemplari nel Museo di Torino).

Congridae

12. *Conger conger* L. Greco « Mungrì ».

Comune, su fondi di varia natura. Non ne vidi alcuno di color nero, rispondente cioè al *C. niger* Risso o varietà di scoglio, menzionata anche da Grassi (1913, pag. 55).

13. *Ariosoma balearica* Delar.

Si trova sui fondi fangosi ed è raro. Vidi un solo esemplare, lungo mm. 235 di cui 123 spettanti alla coda. Capo compreso 6,4 nel corpo, occhio 5 nel capo, uguale al muso; denti molto minuti. Pettorali lunghe quasi 1/3 del capo. Origine della dorsale al disopra della base delle pettorali. Pinne impari orlate di nero. I limiti fra questo genere e il precedente non sono ancora stati ben definiti. Nelle ossa craniche di *Ariosoma* vi sono ampie cavità mucifere, che mancano in *Conger*.

Echelidae

14. *Echelus myrus* L.

Anche questa specie pare poco frequente.

Muraenidae

15. *Muraena helena* L. – Greco « Smìrna ».

Comune e spesso di grosse dimensioni.

Scomberesocidae

16. *Belone belone* L. – Greco « Zargàna ».

A quanto mi fu riferito si pesca soprattutto in inverno. Grossi esemplari vidi sul mercato di Atene.

Hemirhamphidae

17. *Hemirhamphus marginatus* Forsk.

Questo membro di un caratteristico genere tropicale, al dire dei pescatori, è comparso solo recentemente nelle acque di Rodi, dove ora lo si prende spesso soprattutto nei mesi caldi e nella zona di Trianda, Cremastò e Villanova, cioè presso la costa nord–ovest dell'isola. Secondo Gruvel (1929, pag. 1698; 1931, pag. 86) gli *Hemirhamphus* contano in Siria due specie (*H. unifasciatus* Ranz. ed *H. marginatus* Blkr), il cui valore economico è molto inferiore a quello di *Belone belone*. Bodenheimer (1937, p. 272) annovera tre specie palestinesi: *H. marginatus* Blkr, *H. far* Forsk. e *H. picarti* C.V.

Io devo osservare che l'*Hemirhamphus* delle Indie orientali detto da Bleeker *marginatus* non è il *marginatus* di Forskal, bensì un sinonimo di *H. faciatus* Blkr: Gruvel errò quindi nell'indicare il nome di autore. Quanto a *I. unifasciatus*, è assai probabile si tratti di *H. picarti* Cuv. Val. descritto su tipo di Algeri e da me segnalato in Libia (1937) con alcune considerazioni alle quali rinvio; è specie poco nota, riferibile al gen. *Hyporhamphus* Gill. Circa *I. far*, infine, non posso escludere che gli individui di Palestina ascritti ad esso fossero *H. marginatus*. Dalla descrizione che Steinitz (1927, pag. 326) dà di quest'ultima specie, dicendola comune a Haifa, risulta trattarsi di quella stessa che è presente a Rodi ed è diffusa dal Mediterraneo orientale, attraverso il Mar Rosso e l'Oceano Indiano, fino al Natal e al Pacifico occidentale. I miei più grossi esemplari misuravano mm. 190, esclusi il rostro e la codale; in tale lunghezza l'altezza del corpo era contenuta 7 volte, la lunghezza del capo 4,75; capo uguale a 3/4 del rostro. Occhio 3,75 nel capo. Mascella superiore assai più larga che lunga. Squame grandi, 54 in serie longitudinale. Dorsale 13, anale 11; origine dell'anale dietro quella della dorsale. Lobo inferiore della codale poco più lungo del capo. Colore (in formalina): becco nerastro con apice bianco (certo rosso nel vivente), squame dorsali con orlo oscuro. Fascia laterale bluastra ben marcata, più larga nella parte posteriore. Codale con orlo grigio; dorsale e anale grigie all'estremità delle loro parti anteriori.

Poeciliidae

18. *Gambusia affinis holbrookii* Girard.

Anche a Rodi questo pesciolino fu importato per la lotta antimalarica. Lo trovai in discreto numero nelle vasche del parco di Rodino e in quelle di irrigazione nelle campagne di Trianda. Queste vasche sono il più diffuso fo-

colare di malaria, come rilevò Ghigi (1929, pag. 344), che nella vicina isola di Simi vi rinvenne abbondante plancton, fra cui larve di culicidi. Attribuisco le gambusie di Rodi alla stessa forma che vive in Italia, il cui nome fu precisato da D'Ancona (1939). Noto soltanto che il termine *holbrookii* fu creato da Girard e non da Günther.

Syngnathidae

19. *Hippocampus guttulatus* Cuv..

Comune e probabilmente accompagnato da *H. hippocampus* L. che io non vidi. « *H. guttulatus* » che Fowler (1941, pag. 148) citò in Brasile è certamente un'altra specie.

20. *Syngnathus acus* L.

Non ebbi che un esemplare, proveniente da fondi a Zostere, lungo millimetri 95. 18 segmenti nel tronco, 40 nella coda; diametro oculare 1/5 dello spazio preorbitale; muso circa metà del capo, che è assai più lungo della dorsale: questa è inserita su 8 segmenti. Secondo D'Ancona (1934, pag. 37–38) questa specie è molto variabile e forse divisa in più razze locali nel Mediterraneo. Il più orientale fra gli individui che egli esaminò proveniva dal Falero (Grecia) ed aveva il muso più grosso in confronto a tutti gli altri (loc. cit., fig. 19): nel mio Singnato esso è più sottile, ma la gibbosità nucale è ugualmente ben marcata.

21. *Siphostoma typhle* L.

A Rodi questo Lofobranco è comunissimo: ne esaminai molti individui d'ambo i sessi, lunghi mm. 220–250, pescati quasi tutti fra le Zostere presso Punta Sabbia. In tutti il muso era molto alto (1/4 della lunghezza), con profilo superiore diritto e una cresta elevata: ora era rettangolare, ora più alto nella parte apicale. Angolo della mandibola sempre ben marcato. Occhio 1/7 del muso; spazio interorbitale piano. Dorsale lunga come il muso, leggermente più o meno; codale angolosa. D'Ancona, che come Fowler (1936, pagina 555) non separa il gen. *Siphostoma* da *Syngnathus*, ammette una sola specie mediterranea con più razze locali, e raffigura (1934, pag. 31, fig. 1) un esemplare del golfo di Budrum (Anatolia) in cui la foggia del capo è simile a quella osservata nel mio materiale. Sembra che a Rodi esista una popolazione a caratteri assai omogenei e affini a quelli dei sifostomi delle vicine coste turche.

Macrorhamphosidae

22. *Macrorhamphosus scolopax* L.

I pescatori lo considerano molto raro.

Trachypteridae

23. *Trachypterus trachypterus* Gm. – Greco « Cartòpsaro », turco « Kiaghàd balik ».

Questo pesce è raro in Turchia secondo Devedjan (1926, pag. 144, fig. 75: *T. taenia*); anche a Rodi risulta tale, ma ciò si deve probabilmente alla sua vita batipelagica che lo rende, come altri pesci, di non frequente cattura. Ebbi un esemplare di mm. 230 preso nel porto di Mandracchio, ove si teneva a fior d'acqua inclinato su un fianco; solo il suo lato sinistro recava le caratteristiche macchie brune, tre sopra la linea laterale e una al disotto. Identificando con questa specie mediterranea il *T. gryphurus* Lowe di Maderai Fowler (1936, pag. 492) ne estese l'habitat alle zone atlantiche viciniori.

Gadidae

24. *Phycis phycis* L. – Greco « Scordallòs ».

Comune presso i fondi scogliosi, oltre 5–6 metri di profondità. Esamina vari individui, i più grandi lunghi mm. 320. Colore a fresco bruno rossastro uniforme, più chiaro sotto il capo e sul petto; iride rosso bruna; pinne pari rossastre, le ventrali più chiare; pinne impari con fascia submarginale nera, molto più larga sulla codale, seguita da uno stretto orlo bianco. Il nome generico *Phycis* Röse (1793) [= *Urophycis* Gill (1863)], si deve conservare benchè usato anche da Fabricius (1798) per un genere di Lepidotteri.

25. *Gaidropsarus mediterraneus* L.

A quanto mi fu detto, non si prende che raramente.

26. *Merluccius merluccius* L. – Greco « Baccaglièros ».

Le reti a strascico lo catturano spesso in acque profonde, ma non si smerciano che esemplari di modeste dimensioni: lo stesso accade in Siria, come rilevò Gruvel (1931, pag. 80), che lo attribuisce alla pesca effettuata su fondali troppo bassi. Secondo Legendre (1934, pag. 376) questo pesce diventa più raro nelle zone più orientali del Mediterraneo.

Citharidae

27. *Citharus macrolepidotus* Bloch.

Comune. Secondo Gruvel (1931, pag. 82) è abbondantissimo nel golfo di Alessandretta. Hubbs dimostrò di recente (1945) la pertinenza di questo pesce a una particolare famiglia, che per i caratteri condivisi con gli Psettodidi (Ventrali con spine, osso mascellare supplementare e denti vomerini presenti, membrane branchiostegheben separate) fa parte degli Eterosomi più primitivi.

Bothidae

28. *Bothus podas* Delar.

Molto comune. Ne ebbi di ogni età e sesso, sia dal limite delle praterie di Zostere, a circa m. 45 di profondità presso Capo Vodi, sia da un fondale di rocce e sabbia (m. 5–6) di fronte a San Giorgio.

Soleidae

29. *Solea ocellata* L.

Frequente sulle sabbie. Su un esemplare proveniente dal limite delle Zostere a circa m. 45 di profondità presso Capo Vodi, rilevai a fresco: dorsale ed anale verdastre chiare con orlo bianco e molte macchie rossicce allungate, formanti circa 3 serie longitudinali irregolari; codale con una fascia oscura mediana molto larga, contenente macchie brune. Le quattro caratteristiche macchie posteriori del lato oculare sono orlate di giallo vivace, che in formalina diventa ben presto bianco: per questo nelle descrizioni si parla di orlo bianco. Senza entrare in merito alla questione della pluralità o meno dei generi di Sogliole esistenti in Mediterraneo, ritengo preferibile ascrivere questa specie alle tipiche *Solea*, come fu fatto da Kyle (1913) e ultimamente (1946) da Padoa. Essa giunge sino al Bosforo, ma non entra nel Mar Nero (Erazi. 1942, pag. 246).

30. *Solea* (*Microchirus*) *variegata* Don.

Vidi esemplari pescati sulle melme dirimpetto a Neocori. È specie citata in Egeo da Kyle (1913, pag. 121).

Zeidae

31. *Zeus faber* L. – Greco « Cristòpsaro », turco « Ainà balìk ».

Abbonda fra gli scogli e le alghe, a partire da una quindicina di metri di profondità.

Sphyraenidae

32. *Sphyraena sphyraena* L. – Greco « Sfìrna ».

Non ebbi che un solo esemplare.

Atherinidae

33. *Atherina mochon* Cuv. Val. – Greco « Aterìna ».

Maldura (1938, pag. 7) cita a Rodi *A. hepsetus*, ma tutte le aterine da me esaminate, in prevalenza giovani (mm. 35–62), erano indubbiamente *A. mochon*.

Mugilidae

I Muggini sono a Rodi tra i pesci più abbondanti, come in tutto il bacino orientale del Mediterraneo; sul mercato ne giungono però molti pescati lungo le coste dell'Anatolia. Nel porto nuotano numerose schiere di individui di tutte le dimensioni. Spesso, soprattutto i giovani, risalgono i modesti corsi d'acqua dell'isola, in particolare quelli orientali. Ad Atene vidi smerciare gran quantità di questi pesci. I greci di Rodi chiamano Chèfalos tutte le specie.

34. *Mugil cephalus* L.

Mi parve essere meno comune delle due specie seguenti. Trovai numerosi esemplari di piccole e medie dimensioni nel fiume dei Mulini.

35. *Mugil ramada* Risso.

Questa specie e la successiva sono a Rodi le più comuni. Secondo Liebman 1934, pag. 321) è questo il più piccolo e il più raro fra i Muggini della Palestina, mentre Craig–Bennett (1938) afferma che in questa regione *M. cephalus*, *M. capito* (= *ramada*) e *M. auratus* sono le specie più frequenti. Secondo le ricerche di Brunelli (1916) questo e il precedente sono i Muggini più eurialini. A Rodi, verso la fine di febbraio e ai primi di marzo pescai un gran numero di giovani (mm. 24–30) nel porto di Mandracchio, nuotanti a schiere su fondi di sabbia e alghe (*Ulva*). In essi l'altezza del corpo stava 4,50–4,75 nella lunghezza, il capo 3,75, l'occhio misurava 1/3 del capo. Squame pressochè alte quanto lunghe, con 5–6 linee radiali, e 5–7 linee di accrescimento più o meno irregolari nel campo anteriore. Fitta pigmentazione di grossi cromatofori. Serbetis (1939) avvertì la grande difficoltà di precisare l'età dei pesci eurialini, date le svariatissime condizioni ambientali che possono influire sullo sviluppo.

È tuttavia certo che questi pesciolini abbondanti a Rodi alla fine dell'inverno sono nati in autunno o nell'inverno stesso. Essi provano che in questa località l'epoca riproduttiva di *M. ramada* è anticipata rispetto all'Italia, dove cade in febbraio e marzo (Brunelli, 1916) e si avvicina piuttosto a quella dell'Egitto (ottobre–gennaio: Faouzi, 1938).

36. *Mugil saliens* Risso.

Molti giovani (mm. 50–78) trovai in principio di luglio nel fiume dei Mulini, presso la foce, dove ne raccolse anche Ghigi (Gianferrari, 1929, pag. 37). In Siria, Gruvel (1931, pag. 88, fig. 8) osservò questa specie solo in acqua dolce. I pescatori rodioti la dicono di difficile cattura per i balzi che suole fare fuor d'acqua.

37. *Mugil auratus* Risso.

Ebbi un solo individuo, con spazio giugulare singolarmente ristretto, ovale.

38. *Mugil provensalis* Risso.

Questo muggine, di cui non esaminai che due o tre esemplari, è il più comune ad Haifa secondo Steinitz (1927, pag. 348). Esso condivide con il seguente, oltre al carattere del labbro superiore ingrossato, anche la strettezza dello spazio giugulare.

39. *Mugil labeo* Cuv.

Di questa specie, che è la più piccola fra quelle mediterranee, ebbi un paio di esemplari.

Nella sua revisione dei generi di Mugilidi (1946) Schultz ascrive al gen. *Chelon* Röse (1793) tutte le predette specie, meno *M. cephalus*.

Apogonidae

40. *Apogon imberbis* L. – Greco « Cromìdi ».

Lo pescai nel porto commerciale.

Serranidae

41. *Dicentrarchus labrax* L. – Greco « Lavràki », turco « Levrèk ».

Osservai solo individui di modeste dimensioni (cm. 20–25, adorni di macchiette brune, ma senza gli altri caratteri di *D. punctatus* Bloch, che con ogni probabilità coesiste nelle acque rodiote. Vari AA. usarono il nome generico *Morone*, ma ciò è errato poichè il gen. *Morone* Mitch., esclusivamente americano, si distingue dal gen. *Dicentrarchus* Gill per l'assenza di spine volte in avanti sull'orlo inferiore del preopercolo, le squame più grandi, il corpo più breve ed alto, le pinne dorsali più o meno connesse fra loro e la seconda spina dell'anale lunga come la terza.

42. *Epinephelus guaza* L. – Greco « Orfòs ».

Le cernie sono a Rodi fra i principali prodotti della pesca. Raggiungono dimensioni molto grandi ed il peso di 20 e più chilogrammi. Si prendono con grosse lenze o con nasse, in estate e soprattutto lungo la costa orientale dell'isola. Di *E. guaza*, che secondo Issel (1928, pag. 266: *E. gigas*) è la specie più comune, potei osservare sia giovani, pescati nel porto commerciale a pochi metri di profondità fra sassi ed alghe, sia adulti di oltre un metro di lunghezza. È questo il più diffuso fra gli epinefeli mediterranei: è infatti il solo presente nel Sud Africa, fino al Natal, e lungo le opposte sponde atlantiche (Brasile Guiana).

43. *Epinephelus* (*Cynichthys*) *aeneus* Geoffr.

Ebbi un solo esemplare.

4. *Epinephelus* (*Cynichthys*) *alexandrinus* Val.

Un giovane di mm. 140 si distingueva per le numerose macchie chiare otondeggianti nella parte inferiore dei fianchi, carattere che nessun A. cita che negli adulti non riscontrai mai, nè a Rodi, nè a Tripoli. Secondo Gruvel 1931, pag. 101) questo pesce abbonda nel golfo di Alessandretta; in Palestina è più raro delle specie congeneri (Liebman, 1934, pag. 322). L'Egitto ne rappresenta la località tipica, come per *E. aeneus*.

5. *Serranus scriba* L. – Greco « Perca », turco « Malàtch ».

Comune nel porto. Dalle praterie di Zostere a Punta Sabbia ebbi femmine con uova alla fine di maggio. Vari individui vidi fra gli scogli nella baia di Marmaris (Anatolia).

6. *Serranus cabrilla* L.

Sul mercato di Atene lo trovai molto più copioso del precedente, con cui si vende frammisto. A Rodi esso mi parve invece più scarso. Fu ivi segnalato da Borodin (1930, pag. 50), insieme a *S. scriba*.

7. *Anthias anthias* L.

Raro. Il « Thor » ne pescò stadi postlarvali presso la non lontana isola di Stampalia (Fage, 1918, pag. 31).

Lobotidae

8. *Lobotes surinamensis* Bloch.

Questo percoide tropicale era stato finora indicato nel Mediterraneo solo da Doderlein, che ne descrisse (1875) un esemplare di Palermo. Fu quindi una lieta sorpresa il trovare fra il materiale dell'Istituto Biologico un piccolo *Lobotes* pescato a Rodi l'anno prima. Rilevai in esso i caratteri seguenti. Lunghezza mm. 74. Corpo assai compresso. Profilo dorsale elevato, fortemente concavo sul capo. Nella lunghezza del corpo l'altezza massima è compresa 2,2, il capo 3; l'occhio sta 4,75 nel capo ed uguaglia il muso. Peduncolo codale poco più alto che lungo. Mandibola prominente. Denti relativamente robusti, rivolti in avanti. 46 squame sulla linea laterale. Dorsale XII. 15, anale III. 11; pinne impari squamose alla base. Le più lunghe spine della dorsale sono comprese 2,5 nel capo. Pettorali lunghe quasi metà del capo. Colore (in formolo) bruno con macchie irregolari più scure di varia grandezza. Ventrali, dorsale e anale nerastre; codale con un larghissimo margine bianco, preceduto da una fascia bruna. In base alla sola indicazione di Doderlein si poteva ritenere che questo pesce fosse nel Mediterraneo un visitatore occasionale e rarissimo: il giovane individuo rodiota fa invece pensare che esso sia un abitatore stabile, seppure non frequente, delle zone più calde di questo mare e vi si riproduca. È tuttavia certo che la sua origine è atlantica. Si noti però che nell'Atlantico orientale questa specie fu segnalata nel golfo di Guinea

(Camerun, Dahomey, isole S. Thomé e Principe: Fowler, 1936, pag. 785), ma non in zone più vicine a Gibilterra. Non mi risulta che *L. surinamensis* sia noto in Mar Rosso, benchè esista nell'Oceano Indiano (India, isole Seicelle, Madagascar, Natal). Sarebbe quindi da escludere una sua penetrazione nel Mar di Levante attraverso il Canale di Suez: in questo esso fu però indicato come accidentale e proveniente dal nord (Tillier, 1902, pag. 318). Sarebbe interessante verificare la distribuzione e la frequenza del Lobote nel Mediterraneo e gli eventuali caratteri della popolazione che gli attuali dati fanno apparire geograficamente isolata.

Sparidae

49. *Dentex dentex* L. – Greco « Sinagrìda ».
Comune. Giovani dentici lunghi circa cm. 10 o meno si prendono in luglio e agosto fra le Zostere a Punta Sabbia.

50. *Sparus auratus* L. – Greco « Tsipùra », turco « Mantèk ».
Comune.

51. *Pagrus pagrus* L. – Greco « Fangrì ».
Molto comune e spesso di grande statura: nella baia di Calitea Issel ne pescò un esemplare di cm. 46 (1928, pag. 264: *P. vulgaris*). È abbondantissimo in Palestina (Liebman, 1934, pag. 323). In maggio e giugno dalle praterie di Zostere a Punta Sabbia vidi trarre in gran numero piccoli pagri, che per la fascia interoculare azzurra rappresenterebbero il *P. orphus* C. V., specie che fu istituita in base a giovani *P. pagrus*. Quelli lunghi mm. 30 circa erano ben rispondenti ai dati forniti da Ranzi (1930, pag. 415) per materiale di Napoli e di color giallo–verdognolo; i più grandi erano assai variopinti. Il più grosso pagro da me veduto con netta fascia interoculare azzurra misurava mm. 130. Non credo vi siano più dubbi sull'identità *pagrus* = *orphus*: tuttavia Le Gall (*Faune Med.*, 1931) non cita *P. orphus* in sinonimia.

52. *Pagellus erythrinus* L. – Greco « Litrìni », turco « Merdjan ».
Comune. Con molta probabilità questo Pagello ed il seguente non sono le due sole specie presenti a Rodi.

53. *Pagellus mormyrus* L. – Greco « Marmùri».
Comune. Abbonda pure in Siria (Gruvel, 1931, pag. 93) e in Palestina (Steinitz, 1927, pag. 338; Liebman, 1934, pag. 323).

54. *Spondyliosoma cantharus* L.
Comune. Non vidi che esemplari di mm. 90–110 circa, corrispondenti alla forma nota un tempo coi nomi di *Cantharus vulgaris* C. V. o *C. lineatus* Flem.

5. *Diplodus annularis* L. – Greco « Sparòs ».
Forse è a Rodi la specie più comune: ad essa appartenevano tutti i numerosi Saraghi che in piccoli branchi vidi nuotare fra gli scogli e le alghe del porto.

6. *Diplodus sargus* L. – Greco « Sargòs ».
A differenza di Rodi, in Palestina è questa la specie più abbondante (Steinitz, 1927, pag. 338: *Sargus Rondeletii*; Liebman, 1934, pag. 323: *Sargus sargus*). Insieme alla precedente, l'osservai nella baia di Marmaris (Anatolia).

7. *Diplodus vulgaris* Geoffr. – Greco « Carachìda ».
Comune.

8. *Puntazzo puntazzo* L. – Greco « Chiòna ».
Esaminai due soli individui e ritengo sia piuttosto raro, come in Palestina (Liebman, 1934, pag. 323).

9. *Oblada melanura* L. – Greco « Melanùri ».
In estate vidi spesso piccoli branchi di occhiate saltellanti a fior d'acqua presso la riva a Punta Sabbia. Questo Sparide è un importante prodotto della pesca egea: molti splendidi esemplari vidi sul mercato di Atene.

10. *Boops boops* L. – Greco « Gòpa », turco « Lòpa ».
Si pesca in grande quantità: molti grossi esemplari vidi catturare a Punta Sabbia. Abbonda pure sul mercato di Atene. Negli individui più piccoli (millimetri 35–40) notai il regolare allineamento dei cromatofori sui fianchi in corrispondenza dei miosetti.

11. *Boops salpa* L. – Greco « Sàrpa ».
È specie assai più scarsa della precedente, come del resto osservai in ogni altra località mediterranea visitata. La pescai su fondo di sabbia e roccie, a metri 5–6 di profondità di fronte a San Giorgio e nel porto commerciale.

Maenidae

Come in molte altre parti del Mediterraneo, questi pesci hanno notevole importanza economica in Egeo, data la loro abbondanza. Sia a Rodi, sia ad Atene, li vidi smerciare in gran copia.

12. *Maena maena* L. – Greco « Mènula ».
Per quanto dettagliati fossero i miei esami, non riuscii a ravvisare più di una specie di questo genere. Ai primi di maggio, le gonadi erano mature. Macchie rosso–aranciate erano sparse sull'anale e sulla codale, mentre i fianchi recavano punti di un azzurro vivace.

63. *Centracanthus smaris* L. – Greco « Smarìda ».
Notai che la macchia laterale nerastra variava alquanto di intensità; altre macchie oscure verticali di varia ampiezza erano sparse lungo i fianchi, accompagnate da striscie laterali azzurro pallide non ben definite.

64. *Centracanthus alcedo* Risso – Greco « Zèrula ».
Meno comune del precedente, da cui è distinguibile senza difficoltà.

Mullidae

65. *Mullus barbatus* L. – Greco « Barbùni », turco « Tchamùr tekìr ».
Vidi molti individui pescati con reti a strascico lungo le coste orientali dell'isola.

66. *Mullus surmuletus* L. – Greco « Barbùni », turco « Dash tekìr ».
Comune e talora di grosse dimensioni. Lo pescai nel porto commerciale e dirimpetto a San Giorgio.

Sciaenidae

67. *Johnius umbra* L. – Greco « Milocòpi », turco « Ghevrillì ».
Abbastanza comune sui fondi scogliosi; presso Capo Vodi lo si prende con particolare frequenza.

68. *Sciaena cirrosa* L. – Greco « Lota ».
Comune, specialmente presso le foci dei corsi d'acqua.

Carangidae

69. *Trachurus trachurus* L. – Greco « Safrìdi ».
Comune. Ebbi esemplari lunghi fino mm. 200, con circa 73–75 scudetti sulla linea laterale, la cui parte diritta era pressochè uguale alla corda di quella curva. Alla vasta distribuzione geografica di questo Carangide fanno riscontro razze locali a cui fu attribuito valore specifico. Esse vennero definite in modo essenzialmente biometrico ed è probabile che almeno in parte debbano ritenersi quali sottospecie. Ehrenbaum (1931) illustrò lo sviluppo del tracuro, descrivendo stadi postlarvali colti in Egeo dal « Thor ».

70. *Caranx fusus* Geoffr. (fig. 1).
In un individuo di mm. 305 rilevai i caratteri seguenti. Corpo compresso, alto circa 3,25 la sua lunghezza: in questa il capo è compreso 3,5. Diametro oculare 1/6 del capo e 1/2 del muso. Denti conici, uniseriati sui lati della mandibola, biseriati nella regione sinfisaria, irregolarmente pluriseriati sui pre

mascellari, dove gli esterni sono assai più grandi, soprattutto presso la sinfisi; minutissimi denti sul vomere e sui palatini. Mascelle pressochè ugualmente lunghe. Osso mascellare alto circa 3/4 dell'occhio e terminante sotto il centro di esso. Fori nasali vicinissimi fra loro. La linea laterale diventa diritta poco dietro l'origine della seconda pinna dorsale e conta circa 45 scudetti, compresi i più piccoli. Spina predorsale coperta dal tegumento. Dorsale VIII–I.24; anale II–20. Pettorali falcate e molto acute, poco più lunghe del capo, mentre la codale ne è più breve. Gli apici di quest'ultima pinna sono più scuri; macchia percolare nerastra. Non vidi alcuna traccia della cresta dorsale e del sopraciglio sporgente dall'occhio alla narice, di cui parla Moreau (II, 1881, pag. 444). In numerose schiere *C. fusus* si avvicina alle coste dell'isola in estate, specialmente in luglio e agosto, epoca di deposizione delle uova; in inverno è raro. Non mi risulta sia stato segnalato fuori del Mediterraneo e della parte settentrionale del Canale di Suez, dove anch'io lo osservai. Località tipica è Alessandria; esso è noto inoltre a Palermo, a Napoli, a Nizza, nel mar delle Baleari e nel Mar Catalano. In base alla sua morfologia, questa specie deve essere attribuita al gen. *Caranx* quale viene inteso dai moderni ittiologi. In questo genere — di cui *Scomber hippos* L. è la specie tipica — entrambe le mascelle recano denti uni o pluriseriati, non villiformi, l'osso mascellare è largo, la linea laterale è armata di scudetti sulla sola parte posteriore, le pinne verticali sono prive di rivestimento squamoso basale e mancano le pinnule e l'incisura all'orlo postero–inferiore della camera branchiale.

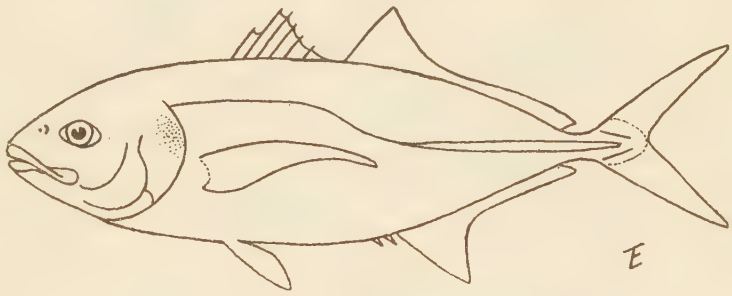


Fig. 1.

C. fusus appare soprattutto affine a *C. guara* Bonn., che ne differisce per il mascellare non superante la verticale dall'orlo anteriore dell'occhio, per gli scudi laterali meno numerosi (24–29), per il capo proporzionatamente più grande ed il muso più lungo. All'Istituto Biologico trovai notizie sulla presenza a Rodi anche di *C. luna* Geoffr., sinonimo di *guara*. I greci dell'isola distinguono infatti due specie di *Caranx*, e le chiamano travùglia ed ainafùsca, ma non potei precisare l'esatta applicazione di questi termini. *C. guara* fu segnalato, con vari nomi, in più numerose località mediterranee che non *C. fusus*, ed abita pure l'Atlantico e — se è giusta la sinonimia ammessa da autorevoli ittiologi — il Pacifico. Fowler (1936, pag. 699, fig. 313) lo citò dell'Africa occidentale come *C. ascensionis* Osb., ma nel suo elenco dei pesci brasiliani (1941, pag. 154) ricomparve il nome *guara*: questo è da conservarsi, non potendosi accertare che cosa fosse realmente lo *Scomber adscensionis* di Osbeck (1771).

71. *Scyris alexandrinus* Geoffr. (fig. 2).

Le misure di un esemplare conservato all'Istituto Biologico erano le seguenti: lunghezza totale (esclusa la pinna codale) mm. 250; lunghezza del capo mm. 70; altezza massima del corpo mm. 160; diametro oculare mm. 16; lunghezza delle pettorali mm. 95; lunghezza della codale mm. 90; lunghezza dei raggi anteriori dell'anale mm. 120.

Corpo molto compresso. Profilo anteriore del capo leggermente concavo, Peduncolo codale sottile, un po' più stretto del diametro oculare. Mandibola prominente. Estremità posteriore del mascellare alta 3/5 del diametro dell'occhio. Denti minuti, uniseriati sui premascellari, pluriseriati sulla parte anteriore della mandibola, granulari sul vomere. Linea laterale molto arcuata nella metà anteriore, diritta in quella posteriore; sul peduncolo codale porta una serie di scudetti, bassi e con carena poco marcata. Dorsale VII–I.20: i primi sette raggi molli sono molto lunghi e neri. Anale I.18: anche i suoi tre primi raggi molli sono sviluppati a guisa di lunghi filamenti. Colore argenteo uniforme.

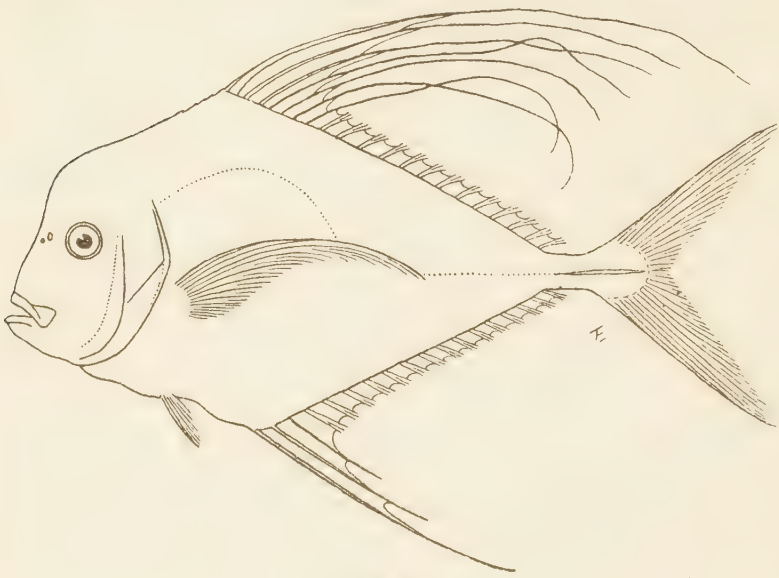


Fig. 2.

Questo carangide fu pure descritto su tipo di Alessandria ed abita le zone più calde del Mediterraneo, ma vive anche nell'Atlantico, lungo le coste dell'Africa fino all'Angola. È noto a Malta e nella Spagna meridionale (Mar di Alboran) e Fowler lo ebbe da Beirut (1923, pag. 36). La specie di Palestina, dubbiosamente denominata *Caranx gallus* da Steinitz (1927, pag. 344) è di certo *S. alexandrinus*, e altrettanto si dica del *C. gallus* di Siria (Gruvel, 1929, pag. 1698). È poi evidente che *Alectis alexandrinus* e *Caranx gallus* enumerati da Bodenheimer (1937, pag. 274) sono la stessa cosa. A Rodi questo strano pesce pare molto raro e i pescatori non lo conoscono: cinque esemplari, di cui uno è quello sopra descritto, furono presi nel porto commerciale da Maldura (1938), il quale erroneamente suppose trattarsi di un immigrante del Mar Rosso. Già ho detto quale sia invece l'habitat di questa specie, che nel Mar Rosso è sostituita dall'affine *S. indicus* Rupp., diffuso fino al Pacifico (Australia, Giappone, Hawai) e per cui varii AA. usarono impropriamente il nome specifico *gallus*, corretto da Nichols (1920, pag. 286).

2. *Seriola dumerili* Risso. – Greco « Chinigòs », turco « Akià ».
Abbastanza comune.

3. *Hypacanthus amia* L.
Piuttosto raro; si pesca soprattutto in inverno. Ebbi un bell'esemplare della baia di Calitea, lungo mm. 365. Anche in Palestina questa specie è rara (*Lichia amia*: Steinitz, 1927, pag. 345; Liebman, 1934, pag. 325).

4. *Caesiomorus glaucus* L. – Greco « Ghimnòn », turco « Yaladèrma ». (fig. 3).
Comune, anche in stuoli numerosi. Balza spesso fuor d'acqua. In un giovane di mm. 110 le pinne dorsale ed anale erano bianche, con una grande

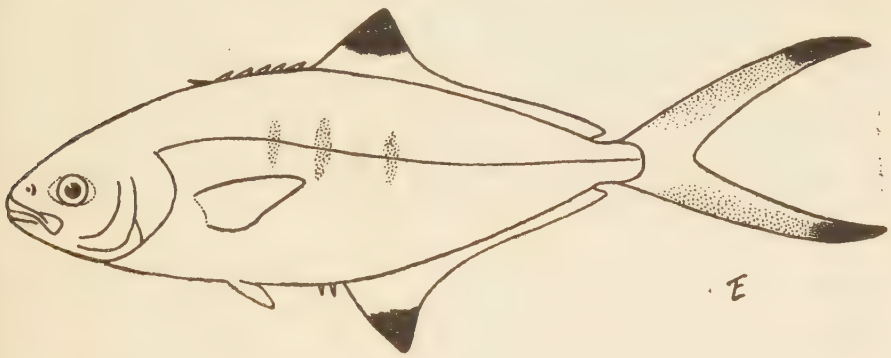


Fig. 3.

marcata macchia nera sui lobi anteriori, elevati; la metà anteriore di ciascun fianco recava tre macchie oscure poco distinte e allungate verticalmente, che ricordavano l'ornamentazione frequente nell'affine genere *Trachinotus*, sconosciuto in Mediterraneo.

Scombridae

5. *Scomber* (*Pneumatophorus*) *japonicus colias* Gm. – Greco « Coliòs ».
In Egeo gli sgombri sono poco diffusi. Presso le coste anatoliche questa specie si trova in quantità trascurabile (Devedjan, 1926, pag. 31, fig. 6). In Siria essa è molto più abbondante di *S. scombrus* L. (Gruvel, 1931, pag. 108, fig. 26) e in Palestina entrambi questi pesci sono complessivamente scarsi (Liebman, 1934, p. 325). Dovrei ripetere qui ciò che ho detto più sopra a proposito del Tracuro circa la variabilità geografica. Nel 1939 (pag. 318–320) io espressi l'opinione che la specie *S. japonicus* debba intendersi in senso molto lato, includendovi supposte specie di mari diversi: pur conservando oggi le stesse vedute, devo aggiungere che *S. japonicus* è certamente politipico e che alla sottospecie del Mediterraneo ed Atlantico orientale compete il nome *colias*, già in uso presso la generalità degli ittiologi europei. In tale sottospecie il primo arco branchiale reca nella sua parte inferiore 29–32 branchiospine (di

contro a 26–29 del tipico *japonicus*), le squame sono 200–229 lungo la linea laterale, 20 fra questa linea e l'origine della seconda pinna dorsale, 39–50 fra l'occipite e la prima dorsale.

Scomberomoridae

76. *Sarda sarda* Bloch. – Greco « Palamìda ».

Giunge in numerosi stuoli da marzo a maggio ed è più frequente lungo la costa orientale dell'isola. Penetra nel Mar di Marmara e nel Mar Nero; in Turchia vidi parecchi grossi esemplari pescati nel Bosforo. In Siria questa specie abbonda soprattutto in maggio e giugno (Gruvel, 1931, pag. 107, fig. 23: *Sarda mediterranea*), mentre in Palestina è piuttosto scarsa (Liebman, 1934, pag. 325). Nell'Egeo se ne fanno pesche copiose, anzi secondo Athanassopoulos (1934) essa ha nell'arcipelago un centro riproduttivo e compare in certi anni in eccezionale quantità. Anche a Rodi la sua frequenza è alquanto variabile. Ho già esposto altra volta (1939, pag. 316) i caratteri della famiglia *Scomberomoridae* e perchè l'ho così denominata.

Siganidae

77. *Siganus rivulatus* Forsk. – Greco « Agriòsarpa », turco « Yiabàn sarpa » (fig. 4).

Sono esattamente vent'anni da che fu pescato a Rodi il primo esemplare di questo pesce tropicale, che Brunelli e Bini (1934) segnalarono nell'Egeo col nome di *Teuthis siganus*. Poco prima esso era stato trovato in altre località mediterranee e variamente denominato: in Palestina (Steinitz, 1927, p. 351: *T. siganina*), a Cipro (Norman, 1929, pagina 615: *Siganus nebulosus*) e in Siria (Gruvel, 1929, pag. 1698; 1931, pag. 98: *Amphacanthus siganus*). Questo perciforme fa parte della serie di specie che il Mediterraneo ricevette dal Mar Rosso ed è fra quelle che si sono maggiormente diffuse nel Mar di Levante. A Rodi è ormai un animale comunissimo, che si pesca anche a poca profondità presso le rive. La sua frequenza subisce però notevoli oscillazioni secondo gli

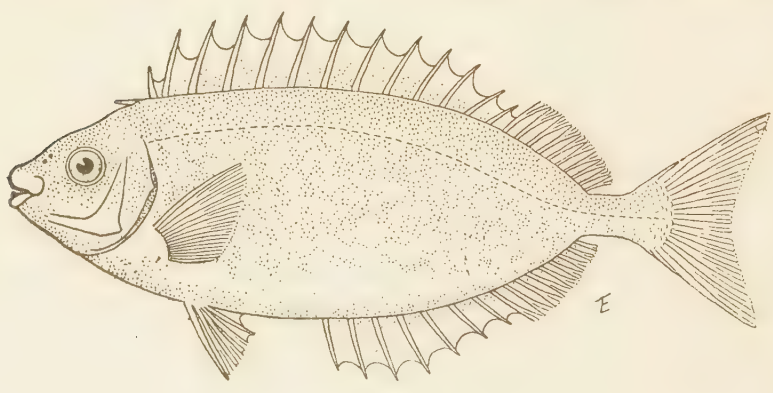


Fig. 4.

nni: nel 1943 apparve piuttosto scarso. Giunge a cm. 25 di lunghezza e de- one le uova in estate: secondo Cipria, che studiò lo sviluppo in seguito a fecondazione artificiale (1940), il periodo di maturità sessuale va dall'inizio dell'estate a utto il mese di agosto. Lo stesso A. scrive che questo pesce è prettamente rbivoro. I pescatori temono la puntura delle numerose ed acute spine delle ue pinne, e lo smerciano facilmente benchè sia di poco valore. *S. rivulatus* n Siria non ha interesse economico, mentre in Egitto lo vidi spesso sui mercati.

In un individuo pescato nel porto riscontrai i seguenti caratteri.

Squame dei fianchi minutissime, cicloidi, ellittiche, con orlo perfettamente liscio, moltissime linee concentriche, nessuna radiale. Foro nasale anteriore con una breve appendice. Dorsale XIV. 10 (la prima spina è breve e ivolta orizzontalmente in avanti), anale VII. 9, pettorali 2. 14, ventrali I. 3. I, odale 17. Colore verdastro piuttosto chiaro, bianco sporco sul ventre, con iflessi gialli ed irregolari macchiette brune sparse; una fascia nerastra parente dietro le fessure branchiali traversa lo spazio predorsale. Pinne verastre con macchie oscure nebulose, assenti sulle pettorali. Iride verdastra. ndividui più piccoli provenienti dalle praterie di Zostere a Punta Sabbia rano più variopinti, con molte variegature grigio–brune, verdastre e gialle.

Pomacentridae

8. *Chromis chromis* L. – Greco « Calogrià », turco « Papàs balìk ».

Comune. Ne ebbi grossi esemplari sia dal porto, sia dai fondali presso Punta Sabbia e Neocori. Stadi postlarvali furono pescati in Egeo dal « Thor » Fage, 1918, pag. 48, fig. 35–36).

Labridae

Questi pesci occupano un posto preminente nell'ittiofauna di Rodi, poichè bitano in copia i fondi di rocce, sassi ed alghe e le praterie di Zostere. Ebbi esame un ricco materiale fresco, spesso ancora vivente, che mi permise di udiare questa famiglia con particolare cura. Trovai 13 delle 20 specie esitenti nelle acque mediterranee, con cinque dei sette generi a cui queste appartengono: ho quindi occasione di riferire una serie di dati sui loro caratteri, particolare su quelli di colorazione, che nei Labridi assumono una speciale nportanza. Com'è noto, questi pesci primeggiano fra quelli marini per lo viluppo del sistema cromatoforo. Purtroppo i colori sono in gran parte assai bili e gli esemplari conservati nelle collezioni non danno un'idea neppur aga della smagliante livrea che li adornava. Questo spiega come molte trattazioni sparse nella letteratura difettino di notizie precise sulla colorazione e sua variabilità dei Labridi. Il lavoro di Caporiacco (1921) ne manca completamente e quello di Gourret (1893), benchè splendidamente illustrato da tavole a colori, è a sua volta lungi dall'essere completo, come constatai usandolo Rodi.

79. *Labrus turdus* L.

Comune. Vari esemplari riunivano chiaramente i caratteri di *L. turdus* (*viridis* L.) e di *L. festivus* Risso, confermando perciò quanto già scrissi (1939 pag. 373) sull'identità di queste due specie. Uno, del porto Commerciale, lungo mm. 175, non corrispondeva ad alcuna delle figure di Gourret, che distingue *L. turdus* (pag. 8, tav. IV, fig. 39–40) e *L. viridis* (pag. 14, tav. IV fig. 34–36), e non descrive *L. festivus*, limitandosi a citarlo quale specie mediterranea assai rara. Il suo colore era verde, più scuro sul dorso, con variegature bruno nere più marcate nella parte superiore del capo; esse partivano dall'occhio a guisa di linee suborizzontali. Moltissime macchie bianche sparse più grandi e allineate in serie sui fianchi. Parti inferiori bianche variegate d aranciato. Pettorali verdi; le altre pinne avevano il colore del corpo, ma co macchie celesti e sfumature rosse. Codale coi raggi macchiati di rosso. Quest pesce era simile a quello raffigurato da De Buen col nome di *L. viridis* (1935 tav. XLVIII, fig. 101) e come esso ricordava per colorazione *L. bergylta* As

80. *Labrus merula* L.

Un solo esemplare di mm. 260, conservato all'Istituto Biologico, fu d me riferito a questa specie, che Gourret (pag. 10, tav. IV, fig. 41–42, V, fig. V dice propria del Mediterraneo, ma che esiste anche lungo le coste atlantich della Penisola Iberica.

Come nelle restanti parti del Mediterraneo, il genere di Labridi megli rappresentato a Rodi è *Symphodus*, di cui potei studiare otto delle dieci spec viventi nel detto mare: mancano *S. melops* L. e *S. pirca* Walb., il primo d quali esiste però con ogni probabilità nelle acque rodiote, essendo già stat citato in Egeo. Colgo l'occasione per definire succintamente ogni specie aggiungere alcune considerazioni di indole generale. Il genere *Symphod* Rafinesque (1810) differisce da *Labrus* Linn. (1758), per le vertebre (30 circa e le squame (30–38 sulla linea laterale) meno numerose e l'orlo del preopercol generalmente dentellato. Esso ha per tipo *S. scina* Forsk.; tutte le altre spec formano il sottogenere *Crenilabrus* Cuvier (1817), in cui il muso è meno al lungato, con premascellari meno protrattili e con labbra variamente svilup pate. Terminologia e sinonimia non concordano presso i vari AA. ed è assa difficile stabilire la priorità dei nomi date le brevi ed insufficienti definizion che si leggono nelle opere più antiche.

81. *Symphodus scina* Forskal (1773).

(Sin. *Lutjanus rostratus* Bloch, *Symphodus fulvescens* Rafinesque, *Cor cus rostratus* Auct. et Gourret, pag. 54, tav. III, fig. 24–27, VI, fig. 55).

Lunghezza fino a mm. 120. Squame 3/30–35 (1). Denti minuti, gli ante riori un po' più grandi. Vertebre 30–32 (13–14 + 17–18). Dorsale XIV–XV

(1) Per le squame indico dapprima il numero di serie presenti sulle guancie, p quello delle squame sulla linea laterale.

)–10, anale III. 9–10. Il muso lungo, le labbra sottili e la bocca molto pro-
rattile distinguono questa specie da tutte le successive. Colorazione varia-
)ilissima. Mediterraneo. Ebbi soltanto due esemplari fissati in formolo.

2. *Symphodus* (*Crenilabrus*) *tinca* Linneo (1758).

(Sin. *Crenilabrus pavo* (Brünnich) Gourret, pag. 73, tav. II, fig. 19, III, ig. 20–23; *Crenilabrus pavo* di numerosissimi AA.).

Lunghezza fino a mm. 330. Squame 3–5/34–38. Denti canini poco dis-
inti. Labbra molto grosse. Orlo posteriore del preopercolo quasi liscio negli
dulti. Vertebre 32–34 (14–15 + 18–19). Dorsale XIV–XVI. 10–12, anale
II. 9–11. Verde giallastro, bruno nella parte superiore del capo; macchiette
osse e azzurre in serie longitudinali; spesso una macchia bruna al disopra
ell'inserzione delle pettorali; macchietta codale infera (1). Dal Mediterraneo
l golfo di Guascogna. Molto comune a Rodi: dal porto ebbi giovani e adulti.
e serie di squame sulle guancie erano quasi sempre tre sole. Questa specie
nota in tutto il bacino orientale del Mediterraneo.

3. *Symphodus* (*Crenilabrus*) *mediterraneus* Linneo (1758).

(Sin. *Crenilabrus boryanus* Risso. Gourret, pag. 39, tav. II, fig. 13–15).

Lunghezza fino a mm. 165. Squame 2–4/30–35. Due grossi canini superiori
uasi orizzontali. Labbra molto grosse. Vertebre 30-32 (14–15 + 16–17).
)orsale XV–XVIII. 9–10, anale III. 9–11. Colore variabile. Fasce verticali
scure più o meno distinte. Una macchia nera alla base delle pettorali, seguìta
a una banda gialla. Macchia codale grande e supera, talora sostituita da due
ısce verticali rosso-brune. Mediterraneo e coste atlantiche iberiche.

I miei esemplari, di varie dimensioni, provenivano dai fondi arenosi e a
ostere presso Punta Sabbia. I maschi erano più abbondanti delle femmine
con colore più vario, spesso diverso da tutte le figure di Gourret. Questo
. scrive che l'epoca di maturità sessuale, molto lunga, va da gennaio a ot-
)bre: in relazione a questo fatto io trovai in luglio e agosto la papilla uro-
enitale ben sporgente e di un colore blu vivo. Come varia il colore, così varia
forma del corpo: questo era ovale in una femmina di color bruno, con punti
)ssi sulle pinne impari e il giallo alla base delle pettorali appena accennato.
lcuni maschi erano subrettangolari, col profilo dorsale diritto e quello ven-
ale poco arcuato, altri invece erano, come già osservai in individui del mar
igure, diritti sul dorso ma più o meno fortemente convessi sul ventre. Uno di
si, lungo mm. 105 presentava la colorazione in base a cui Risso distinse il
. *boryanus*, cioè la seguente. Parti superiori bruno rossastre, inferiori ros-
stre, con linee longitudinali blu molto più marcate sul dorso e più ancora
l petto. Istmo blu intenso. Parti inferiori del capo rossastre, superiori bruno
erdognole: due linee blu congiungono tra loro gli occhi e dietro di esse la
ıca è adorna di qualche macchia e linea dello stesso colore. Una macchia

(1) Per macchia caudale *infera* intendo quella posta al disotto della linea laterale
pera quella posta al disopra.

nera alla base di ogni pettorale e un'altra su ogni lato del peduncolo codale al disopra della linea laterale. Pettorali incolori, colla parte basale di un giall vivo. Ventrali rossicce con macchie celesti. Pinne impari rosso- aranciate nell parte basale, celesti in quella distale, con macchiette e linee azzurre. Iride az zurra con un cerchio dorato intorno alla pupilla.

Secondo Erazi (1943, pag. 151) questa specie abbonda nelle acque turche fuorchè nel Mar Nero.

84. *Symphodus* (*Crenilabrus*) *quinquemaculatus* Bloch–Schneider (1801).

(Sin. *C. roissali* Risso et Gourret, pag. 25, tav. I, fig. 8–9, tav. VI, fig. 47–48 *C. roissali* var. *quinquemaculatus*, Gourret, pag. 27, tav. I, fig. 5–6).

Lunghezza fino a mm. 160. Squame 3–4/30–33. Denti superiori anterior più grandi. Vertebre 32 (14 + 18). Dorsale XIV–XVI. 8–10, anale III. 8–9 Colore variabile. Macchie nere opercolare e codale (infera) non costanti. Dorsal a raggi molli con 1–5 macchie nerastre. Mediterraneo. I miei esemplari proveni vano dalle praterie di Zostere a Punta Sabbia. Il loro colore d'insieme tende ora al verde, ora al rossiccio. Uno di essi era di un bel verde erba uniform iride rossa con un sottile anello azzurro; macchia bruna opercolare e coda piccole e poco marcate; dorsale con una sola macchia nera alla base dei pri raggi molli. Questa specie è nota in Siria (Gruvel, 1931, pag. 90) e in Pale stina (Steinitz, 1927, pag. 328). Non mi sembrano sufficienti le ragioni addott da Erazi (1943, pag. 150) per distinguere specificamente *C. roissali* e *C. qui quemaculatus*.

85. *Symphodus* (*Crenilabrus*) *ocellatus* Forskal (1775).

(Gourret, pag. 31, tav. II, fig. 11–12. Sin. *Labrus olivaceus* Bonnaterr *Crenilabrus littoralis* Risso, *C. rissoi* Cuvier–Valenciennes).

Lunghezza fino a mm. 135. Squame 3–4/30–34. Denti superiori anteriori pi grandi. Labbra poco grosse. Vertebre 31–33 (14–15 + 17–19). Dorsale XIII XV. 9–11, anale III. 9–11. Colore olivaceo o verdastro, con linee azzurr longitudinali sul capo; macchia opercolare nera orlata di rosso, macchia co dale infera. Mediterraneo e coste atlantiche iberiche.

Trovai questa specie frammista alla precedente. In tutti gli esemplari di grandezza oscillante tra 50 e 75 millimetri, il dorso era ben arcuato, pi alto all'origine della dorsale. Profilo superiore del capo arcuato, diritto o leg germente concavo sulla nuca. Labbra piuttosto sottili. Denti superiori acuti gradualmente più lunghi verso il centro, dove sono rivolti obliquamente in avanti. 32 squame sulla linea laterale, tre serie sulle guance. Dorsale XIV. 1(anale III. 9. I più piccoli individui erano di colore olivaceo chiaro con qualch macchia rossiccia sul ventre e una fascia bruna laterale attraversante l'occhio Iride giallo–rossastra. Macchia opercolare verde–azzurra, poco appariscente Piccola macchia alla base della codale, sotto la linea laterale. Punti e varie gature rosse sulle pinne. Sia questa colorazione, sia le 32 squame (anzichè 34 sulla linea laterale sarebbero proprie di *C. olivaceus* Bonn., che qualch autore cita come varietà dell'*ocellatus*. Gli individui di Rodi più grandi avevan

inte più vivaci, in particolare sul capo, percorso da linee azzurre longitudinali ndulate, le più sottili delle quali irradianti dall'occhio, e con una larga macchia opercolare nera orlata sopra e sotto di un rosso smagliante. Questo Laride fu citato a Smirne e ad Alessandria da Gourret (loc. cit.), in Siria da ruvel (1931, pag. 89).

6. *Symphodus* (*Crenilabrus*) *melanocercus* Risso (1810).

(Gourret, pag. 47, tav. I fig. 7 e 10, tav. VI fig. 51 e 54. Sin. *C. caeruleus* Risso).

Lunghezza fino a mm. 140. Squame 3–4/34–38. Denti subeguali. Labbra ottili. Vertebre 32 (14 + 18). Dorsale XVI–XVII. 6–10, anale III. 8–10. Bruno rossastro o azzurro; macchia opercolare e codale assenti; pinna codale on una larga fascia nero-bruna. Mediterraneo.

Esaminai due individui in formolo, lunghi mm. 50–60, il più piccolo dei uali aveva sul margine delle pettorali la fascia nerastra considerata propria ei maschi. Profilo dorsale più arcuato di quello ventrale, peduncolo codale iù lungo che nelle altre specie e pari alla distanza dall'apice del muso all'orlo el preopercolo. Tre serie di squame sulle guance, 34 sulla linea laterale.)orsale XVI. 8, anale III. 8–9. Questa specie sembra essere tra le meno comuni; Gourret (loc. cit.) la segnalò ad Atene.

7. *Symphodus* (*Crenilabrus*) *cinereus* Bonnaterre (1788).

(Gourret, pag. 50, tav. I, fig. 1–3, tav. VII fig. 58–59; var. *viridis*, pag. 53, av. I fig. 4. Sin. *Labrus griseus* Gmelin, *Crenilabrus massa* Risso).

Lunghezza fino a mm. 160. Squame 2–3/31–35. Denti subeguali. Labbra on molto grosse. Capo con numerosi organi ciatiformi. Vertebre 31 (14 + 7). Dorsale XIII–XV. 9–10, anale III. 8–10. Verde, grigio giallastro o runo rossastro, uniforme o no; macchia codale infera, spesso assente; una iacchietta nera sull'estremità anteriore della dorsale. Dal Mediterraneo al olfo di Guascogna. I numerosi esemplari che ottenni da pescate nelle praie di Zostere erano simili per dimensioni, forma e colore a quelli che vidi a ripoli (1939, pag. 374). Corrispondevano quindi alla var. *viridis* che Gourret oc. cit.) definì in base al colore verde, giallastro sul ventre, con macchia coale spesso assente nelle femmine e statura minore (mm. 60–80).

8. *Symphodus* (*Crenilabrus*) *doderleini* Jordan (1887) (fig. 5).

(Sin. *C. tinca* Brünnich; Gourret, pag. 37, tav. II fig. 18, tav. VI fig. 53).

Lunghezza fino a mm. 100. Squame 3/30–35. Labbra poco grosse. Vertebre 33 (14 + 19). Dorsale XIV–XV. 9–11, anale III. 8–10.

Caratteristico per il profilo quasi diritto sul dorso, arcuato sul ventre, e fascia laterale bruna generalmente presente. Mediterraneo. Ebbi un solo emplare (mm. 70) in formolo. Non trovo precise citazioni di questa specie a parte degli AA. che recentemente trattarono dei pesci del Levante: Erazi 943, pag. 154) l'annovera col nome di *C. tinca*, rifacendosi però alle vecchie dicazioni di altri AA.

Queste otto specie presentano nel complesso una certa uniformità di struttura, che risalta ove si considerino caratteri meristici quali il numero di vertebre (30–34), di squame sulla linea laterale (30–38) e di raggi nelle pinne (dorsale XIII–XVIII. 6–12, anale III. 8–11). La stessa uniformità si osserva nella configurazione delle squame, che non mostrano differenze fra *S. scina* e la serie dei Crenilabri. Esse sono sempre perfettamente cicloidi, con orlo anteriore diritto o poco convesso, crenato, con le sporgenze fra le linee radiali. La loro lunghezza è uguale all'altezza o maggiore e il profilo tende spesso al pentagono, col margine posteriore ad angolo. Nelle specie più piccole le linee radiali sono una dozzina, in *S. tinca* e *S. ocellatus* una quindicina, in *S. mediterraneus* una ventina, in *S. quinquemaculatus* circa 25: tali linee sono spesso incomplete. Il campo posteriore, sparso di cromatofori, oltre alle molte e sottili linee concentriche di accrescimento, reca spesso qualche linea radiale, breve e irregolare. Degna di nota è la diversa ampiezza del campo focale: è piccolo in *S. cinereus*, *melanocercus* e *doderleini*, molto più grande nelle altre specie. Esso è di regola subcentrale: solo in *S. tinca* è alquanto spostato verso l'orlo posteriore della squama. Più variabili sono invece la grandezza delle labbra, le proporzioni dei denti e il grado di seghettatura del preopercolo.

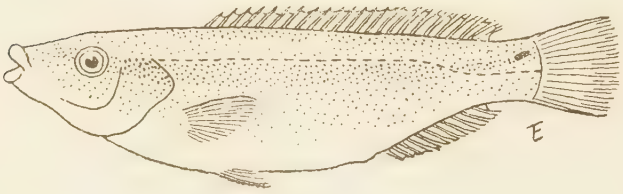


Fig. 5.

Quanto ai caratteri di colorazione, vanno enumerate le seguenti particolarità presentate dalle specie del sottogenere *Crenilabrus*:

1) Macchia sul peduncolo codale
   - Al disopra della linea laterale
     - Grande, costante .... *mediterraneus*
     - Piccola, non costante .... *doderleini*
   - Al disotto della linea laterale
     - Costante....
       - ..... *tinca*
       - ..... *ocellatus*
     - Non costante
       - .. *quinquemaculatus*
       - ..... *cinereus*

2) Macchia opercolare
   - Costante ..... *ocellatus*
   - Non costante..... *quinquemaculatus*

3) Macchia alla base delle pettorali..... *mediterraneus*
4) Macchia al disopra dell'inserzione delle pettorali (non costante) .*tinca*
5) Macchia sull'estremità anteriore della dorsale..... *cinereus*
6) Macchie sulla dorsale a raggi molli.....*quinquemaculatus*
7) Larga fascia nerastra sulla codale..... *melanocercus*
8) Fasce oscure trasversali (non costanti) ..... *mediterraneus*
9) Fascia oscura longitudinale sui fianchi (non costante) .....*doderleini*

Tutte queste macchie e fasce sono nere o brune, risultando di melanofori più o meno frammisti ad eritrofori e xantofori. In questa serie di particolarità del disegno è facile scorgere caratteristiche specifiche: nonostante la loro

grande variabilità, questi pesci hanno nella loro ornamentazione dei contrassegni distintivi fra le specie, che possono essere inconfondibili. Dal precedente prospetto, risulta che alcuni di essi sono associati: così, la grande macchia nera sulla parte superiore del peduncolo codale accompagna in *S. mediterraneus* una vistosa macchia alla base delle pettorali. Si potrebbe considerarli dipendenti da uno stesso fattore, ma sono più incline a supporre fattori diversi, data l'indipendenza con cui, nel complesso, si presentano le varie particolarità di disegno. Il polimorfismo o meglio policromismo che si riscontra in quasi tutte le specie, anche indipendentemente dal sesso e dall'età, ha condotto alla distinzione di una serie di specie puramente nominali. Siamo però autorizzati a ritenere che alle più o meno spiccate variazioni fenotipiche se ne aggiungano di quelle genotipiche: i rapporti fra le prime e le seconde sono certo complessi.

Si verrà forse a dimostrare l'esistenza di un polimorfismo a base genetica, tale da spiegare la promiscuità di più forme di una stessa specie, ben definite ed eventualmente in varia proporzione numerica a seconda delle località. È probabile che nella colorazione dei labridi, come in quella dei ciprinodonti, intervengano parecchi geni. Uno studio approfondito dei crenilabri rivelerà una correlazione di caratteri dovuta ad effetti indiretti e secondari dei geni, che accompagnano quelli diretti e primari. Inoltre, l'incostanza di certe particolarità cromatiche in alcune specie fa presumere modificazioni nell'espressione dei geni dovute a cause estrinseche (condizioni ambientali) o intrinseche (effetto di altri geni): così, ad esempio, la macchia opercolare di *S. quinquemaculatus* o quella codale della medesima specie e di *S. cinereus*. La coesistenza spaziale delle varie specie di crenilabri è certo in relazione con divergenze ecobiotiche ancora da precisare. Non è esclusa l'esistenza di ibridi. Per ora non mi è possibile andar oltre queste poche supposizioni suggeritemi dalle osservazioni fatte a Rodi: spero che l'indagine sperimentale mi permetta presto di vagliare le speculazioni teoriche.

9. *Coris julis* L.

Abbonda nelle praterie di Zostere e sui fondi scogliosi. I più grossi maschi pescati nel primo di questi ambienti ricordavano gli individui delle sabbie costiere raffigurati da Gourret (pag. 63, tav. IV fig. 31–33: *Julis vulgaris*), mentre le femmine corrispondevano a quelli che lo stesso A. denomina *C. Giofredi* (pag. 69, tav. III fig. 28–30). In queste ultime infatti il dorso era ocrascastro più o meno scuro e sui fianchi decorreva una fascia grigio–violacea cui sottostava un'altra giallo chiara, talora incompleta all'indietro; ventre bianco; piccola macchia opercolare blu, iride rossa, pinne pari incolori, impari gialle o aranciate pallide, dorsale ed anale con orlo lilla. Lo stomaco conteneva piccoli pesci. Un giovane maschio (mm. 90) aveva invece il dorso azzurrognolo, una fascia longitudinale giallo–aranciata orlata sopra e sotto di blu, molto più stretta e dentellata nella metà posteriore, ove il ventre è celeste; iride aranciata, pinne pari incolori, codale giallo–pallida coi raggi in parte celesti, dorsale e anale con una larga fascia aranciata chiara, orlata sopra e sotto di celeste; dorsale elevata all'estremità anteriore, dove una macchia

marginale di un rosso vivissimo stava fra il primo e il terzo raggio spinoso e la restante parte della membrana tra la seconda e terza spina era nera. In grossi esemplari provenienti da profondità maggiori notai una colorazione assai meno viva. Di questo labride il « Thor » pescò stadi postlarvali in vari punti dell'Egeo e anche presso Rodi (Fage, 1918, pag. 50, fig. 37–41, e. 10: *Julis julis*); esso è noto in Palestina (Steinitz, 1927, pag. 329) e in Siria (Gruvel, 1931, pag. 90: *Julis vulgaris*).

90. *Thalassoma pavo* L. (fig. 6).

Mentre i più grossi esemplari erano simili a quello di Tripoli che raffigurai a colori (1939, tav. *A*), cioè rappresentavano il *Labrus pavo* della Siria descritto da Hasselquist e Linneo, quelli lunghi non oltre mm. 100 circa se ne scostavano notevolmente, corrispondendo alla forma che Lowe osservò a Madera e denominò (1840) *Julis unimaculata* var. *taeniata*. Già Facciolà (1916, pag. 151) trovò con ugual frequenza nelle acque di Messina queste due fasi di *T. pavo*, collegate da individui a caratteri intermedi, e le pose in rapporto con l'età; nel periodo giovanile esisterebbe una macchia dorsale nera e la codale, per il minor prolungamento dei suoi raggi superiori e inferiori, apparirebbe meno chiaramente lunata. Io posso confermare ciò, aggiungendo che questo labride allo stato giovanile si tiene più vicino a riva: giovani erano infatti tutti gli esemplari che vidi aggirarsi fra gli scogli e le alghe quasi a fior d'acqua nel porto di Rodi e nella baia di Marmaris (Anatolia). La loro colorazione era la seguente. Corpo bruno verdastro chiaro; erano più scuri il dorso, una fascia longitudinale laterale e sottili linee verticali sulle squame. Ventre biancastro. Capo adorno di due fasce celesti, una passante sopra l'occhio e una attraverso la sua parte inferiore; cinque strisce verticali celesti su ogni fianco, di cui la prima in corrispondenza delle pettorali e l'ultima sul peduncolo codale. Una marcata macchia nerastra rotondeggiante alla base della dorsale fra il secondo e il quarto raggio molle. Pettorali oscure all'apice; dorsale celeste alla base e sul margine, nel resto nerastra; anale grigio–bluastra con orlo celeste; codale bruno–verdastra pallida, celeste alla base e sui margini superiore ed inferiore.

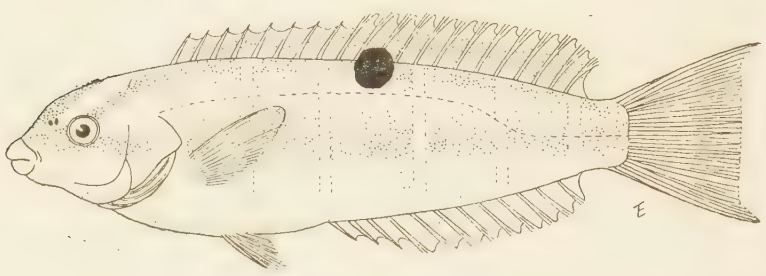


Fig. 6.

Questo elegante pesce del Mediterraneo è molto più frequente nelle zone più calde di questo mare. Col nome di *Julis pavo* fu segnalato in Turchia (Devedjan, 1926, pag. 86 fig. 37), in Palestina (Steinitz, 1927, pag. 329) e in Siria (Gruvel, 1931, pag. 90). Nell'Atlantico orientale è diffuso fino all'Angola e alle isole Sant'Elena e Ascensione.

1. *Xyrichthys novacula* L. – Greco « Rusètta ».

Pescato nelle praterie di Zostere a Punta Sabbia e su fondo arenoso, a ei metri circa di profondità, di fronte a San Giorgio (2–VI–43). In vari semplari della prima località la colorazione differiva alquanto dalle figure i Gourret (pag. 73, tav. VII fig. 56). In uno di mm. 105 il corpo era ranslucido, con colonna vertebrale e spine annesse assai ben visibili per rasparenza. Anche in vita, le tinte pallide e delicate contrastano con quelle vistose dei julidini. Le sottili strisce verticali che decorrono sul fondo oseo dei fianchi sono più evidenti sul capo. Iride bianca con un largo nargine azzurro nei 3/4 inferiori, roseo nel quarto superiore. Ascella delle ettorali gialla. Pinne verticali rosso–aranciate, con macchie e fasce obli- que azzurre. È questo il solo labride mediterraneo a distribuzione tran- atlantica, se lo *Xyrichthys* del Brasile che Fowler (1941, pag. 174) citò ol nome di *novacula* è veramente questa specie.

Scaridae

2. *Sparisoma cretense* L. – Greco e turco « Scaròs ».

Quest'unico rappresentante mediterraneo di una caratteristica famiglia ropicale abbonda in tutto l'Egeo (Creta è la località tipica) ed è fra i prodotti ella pesca più apprezzati dagli indigeni. Vive dalla vicinanza della riva fino una cinquantina di metri di profondità e sembra essenzialmente vegeta- iano: io riscontrai il canale digerente sempre pieno di detriti vegetali. Ritrovai Rodi il dicromismo (tinta generale verdognola oppure rossiccia) già osservato Tripoli (1939, pag. 376–77). Esemplari presi fra scogli e alghe presso il Ma- ello erano bruno–verdastri con variegature e macchie più chiare e più scure ul corpo e sulle pinne e due larghe fasce bruno–violacee sulla mandibola. Dopo breve tempo dalla morte il colore diventò più scuro ed uniforme. Uno caro delle praterie di Zostere di Punta Sabbia apparteneva invece alla fase ossa, avendo tinta generale rossiccia, macchie rosse ai lati e al disotto del apo, iride gialla con cerchio rosso. Secondo i pescatori, questa fase s'incontra oprattutto a maggiore profondità. Cipria (1939), che studiò lo sviluppo in eguito a fecondazione artificiale, scrive che il periodo riproduttivo va da gosto alla prima metà di ottobre. È erronea la sua asserzione che il *cretensis* ia l'unica specie del gen. *Scarus*: questo genere, creato da Forskal (1775) e ssente nel Mediterraneo, comprende invece una serie di specie tropicali. *Sparisoma* Swainson (1839) ne differisce per le membrane branchiostegh e unite all'istmo, le poche e grandi squame del capo, formanti sulle guance una ola serie, e la linea laterale non interrotta.

L'habitat di *S. cretense* si estende lungo le coste dell'Africa occidentale ino al golfo di Guinea. La sua citazione a Noumea (Nuova Caledonia) da arte di Borodin (1932, pag. 95: *Scarus cretensis*) riposa certo su un errore di ocalità o di determinazione.

Scorpaenidae

93. *Scorpaena porcus* L. – Greco « Scorpiòs », turco « Tcharpià ».

Come la specie seguente, questa Scorpena è comune a Rodi: in Egeo il « Thor » pescò stadi larvali di ambo le specie (Fage, 1918). *S. porcus*, raggiunti i mm. 15 di lunghezza, cessa la vita pelagica, si avvicina alla costa e va a stabilirsi sul fondo. Fage (1918, pag. 106, fig. 75–77, c. 13), raffigurò un individuo di detta statura, dal quale uno di mm. 16 del porto di Rodi differiva per presentare già netta la configurazione dell'adulto non solo per l'aspetto d'insieme, ma per le spine craniche meno pronunciate e le pinne pettorali di dimensioni più ridotte. Alcuni esemplari delle praterie di Zostere a Punta Sabbia erano grigio–bruni variegati di bianco, con una tinta generale molto simile a quella della Lucerna (*Polyprion americanum*). Sul mercato di Atene vidi molte piccole scorpene di colore scurissimo, quasi nero.

94. *Scorpaena scrofa* L. – Greco « Scorpiòs », turco « Devrìsc ».

Ne ebbi un solo, grosso esemplare. Gruvel (1931, pag. 98) riconobbe in Siria due specie di Scorpene: *S. ustulata* Lowe e *S. barbata* Lac. Questi nomi sono rispettivamente sinonimi di *S. notata* Raf. e di *S. scrofa* L.

Triglidae

95. *Trigla lyra* L. – Greco « Chilidinòpsaro » turco « Gürlanghich » (tutte le specie).

Molti grossi esemplari vidi ad Atene, uno solo a Rodi.

96. *Trigla lucerna* L.

Comune. Col nome di *T. hirundo* questa specie fu segnalata in Turchia da Devedjan (1926, pag. 58, fig. 16), in Siria da Gruvel (1931, pag. 98) e in Palestina da Liebman (1934, pag. 326). Il fatto che vari AA. designarono con lo stesso nome differenti forme di *Trigla* ha causato non poche confusioni nella nomenclatura di questo genere. Senza entrare in simile scabroso argomento, ricordo non essere giustificato il sostituire a *T. lucerna* il nome *T. corax* Bonaparte, come fu fatto da numerosi AA., fra cui Le Gall (*Faune Médit.*, 1929).

97. *Trigla* (*Trigloporus*) *lastoviza* Brünn.

Uno dei miei due esemplari fu pescato dirimpetto al porto, l'altro presso Capo Vodi. È specie citata a Rodi da Borodin (1930, pag. 59) col nome di *T. lineata*. A differenza di Fraser–Brunner (1938, pag. 413) io considero *Trigloporus* come un semplice sottogenere di *Trigla*, al pari di quanto fece Smith (1934, pag. 333) istituendo questo nome per *T. africana*, che nel Sud Africa è la vicariante geografica di *T. lastoviza*.

Dactylopteridae

8. *Dactylopterus volitans* L.

Questo caratteristico pesce è ritenuto raro dai pescatori rodioti, secondo ui compare soprattutto in aprile e maggio. Ne esaminai un solo grosso esemlare.

Il dattilottero è noto in Turchia (Devedjan, 1926, pag. 130, fig. 64), in iria (Gruvel, 1931, pag. 96, fig. 13), dove la sua cattura è affatto sporadica, in Palestina (Steinitz, 1927, pag. 339; Liebman, 1934, pag. 326). Mentre ruvel afferma che esso vola a schiere, Liebman riferisce di non averlo mai isto volare. Ciò richiama la questione circa l'attitudine di questo animale a n tal genere di locomozione, attitudine di cui i vecchi ittiologi non dubitaono e che, ad onta di alcune affermazioni in contrario, è senz'altro ammessa ı tutte le opere di storia naturale.

In una tavola della sua classica opera sulla vita degli animali, Brehm affigura un branco in volo ed asserisce che i dattilotteri, a gruppi, si elevano 4–5 metri sulla superficie dell'acqua e con un rapidissimo agitarsi delle ettorali percorrono 100–120 passi. Del resto Cuvier e Valenciennes (1829, ag. 117–121) parlano di questo pesce come di un volatore e scrivono che Rien n'est plus célèbre dans toutes les relations des navigateurs que l'hitoire de ces poissons volans ». Moseley (1879, pag. 571) riferisce che durante l viaggio del « Challenger » vide questi animali librarsi sul mare. Anche Calerwood (1890) e Doderlein (1891, pag. 291) ricordano senza ombra di dubbi a loro facoltà di volare. Venendo ad AA. più recenti, troviamo Beebe (1928) l quale definisce il volo veloce, ma breve; poichè egli vide spesso questi pesci, olati o a gruppi, galleggiare sul mare tenendo ben espanse le pinne pettorali, ueste avrebbero anche la funzione, con la loro ampiezza, di sostenere il corpo fior d'acqua. Tewes (1936) considera il Dattilottero quale pesce volatore, a nulla adduce a sostegno della sua opinione, che pare semplicemente unormarsi alla lunga tradizione.

Di contro a queste affermazioni stanno quelle di Lo Bianco (1909, pag. 14), di Ninni (1914, pag. 79) e di Hubbs (1932, pag. 577–78) per cui i attilotteri non volano affatto. Secondo il primo di questi AA. si tratta inatti di esseri bentonici, abitatori di fondi arenosi o detritici, le cui pettorali apidamente spiegate possono conferire un « aspetto terrificante » (?), come vrebbero provato alcune esperienze in acquario. A Ninni i pescatori libici ostantemente negarono di aver visto volare questi animali. Hubbs, che compì nghe osservazioni sulla biologia dei pesci in zone abitate dai dattilotteri, mai e scorse in volo. Egli afferma che « la pettorale della *Gallinella volante* può en sostenere il peso del corpo nel mezzo denso dell'acqua... ma è certamente visibilmente insufficiente a mantenere il pesce nell'aria, anche per un moento ». Un esame dei caratteri morfologici è infatti sufficiente a dimostrare incapacità di volare da parte dei dattilotteri: le pettorali, estese ma sottili flessibili, non sono certo in grado di sostenere nell'aria un corpo così pesante,

col massiccio capo corazzato di piastre ossee. Abbiamo quindi plausibili ragioni per escludere tutti i Dactilopteridi (*Dactylopterus*, *Dactyloptena*, *Daicocus*) dai pesci volatori. L'erronea credenza nei loro riguardi scaturì probabilmente da confusione con gli Exocetidi, benchè appaia strano che naturalisti come Moseley e Beebe abbiano potuto scambiare animali così diversi.

Gobiidae

99. *Gobius* (*Gobius*) *niger jozo* Risso. – Greco « Coviòs », turco « Kiòr coviòs ».

Molto comune. I miei esemplari (mm. 25–105) provenienti da fondi sabbiosi e dal porto, erano tutti di colore assai chiaro e con squame ben visibili sulla nuca e sul petto: rispondevano quindi alla diagnosi di *G. jozo*, che uniformandomi a quanto scrissero Fage e De Buen, considero come forma ecologica (non geografica) di *G. niger* L. È strano che Fowler (1936, pag. 1002–04) mentre considera quest'ultimo quale tipo del gen. *Gobius*, ponga *G. jozo* in un genere distinto (*Bathygobius* Blkr) per avere le pettorali coi raggi superiori parzialmente disgiunti: ciò è errato, in quanto tale caratteristica esiste sia in *G. niger* sia in *G. jozo*. Quest'ultimo fu citato in Palestina da Steinitz (1927, pag. 345) ed abita anche il canale di Suez (Gruvel, 1936, pag. 173).

100. *Gobius* (*Zebrus*) *thori* De Buen (fig. 7).

In regione Cristovasucco, fra la città e Capo Vodi, raccolsi (4 luglio 1941) sotto i sassi presso la riva un piccolo gobio, molto interessante in quanto è solo il secondo esemplare di questa specie finora studiato. Essa fu descritta (1928, pag. 6, fig. 3) in base a un individuo (♀ di mm. 44) pescato in Egeo dal «Thor» a sud dell'isola di Tenedo e identificato da Fage (1918, pag. 83, fig. 70) come *G. zebrus* Risso. Gli attuali reperti sono dunque limitati all'Egeo e fanno supporre che *G. thori* sostituisca nel Mediterraneo orientale l'affine *G. zebrus*, che sarebbe proprio delle regioni occidentali e dell'Adriatico. Io sono in grado di confermare i dati di De Buen: le due specie, affinissime, differiscono per la disposizione degli organi ciatiformi, che in *G. thori* formano da ogni lato del capo una serie sulla gola ed una sul margine del preopercolo: queste serie mancano in *G. zebrus*.

Fig. 7.

Il mio esemplare, lungo solo mm. 22, aveva lo spazio interorbitale stretto, come nel disegno dato da Fage, e non largo come nel *G. zebrus* raffigurato da Ninni (1938, tav. X, fig. *E*): può darsi che anche questo sia un carattere distintivo tra le due specie. Rilevai inoltre quanto segue. Circa 30 squame in serie longitudinali e 12 in serie trasversale. Pinne ventrali raggiungenti l'ano. Colore bruno con fasce verticali molto più scure, separate da spazi bian-

astri: questa zebratura era più marcata nella metà anteriore del corpo e si ttenuò presto in formalina. Capo più scuro del tronco, con una fascia trasver- ale biancastra dietro gli occhi; fascie consimili, più strette, sul preopercolo e all'occhio all'angolo boccale; alcune macchiette biancastre sulle guance. Base elle pettorali con una fascia oscura verticale preceduta da un'altra chiara.

01. *Gobius* (*Macrogobius*) *cruentatus* Gm.

Ebbi un esemplare di mm. 92 pescato nelle praterie di Zostere a Punta abbia. Lunghezza totale uguale a 5,5 l'altezza, 3,25 la lunghezza del capo: n quest'ultima il diametro oculare sta 3,7. Dorsale VI–1. 14, anale 1. 13. irca 60 squame in serie longitudinale. Colore rossastro con macchiette più cure mal definite. Grandi macchie rosse sulle labbra e ai lati del capo; mac- hie rosse su tutte le pinne, più grandi sulla prima dorsale. Organi ciatiformi erastri, molto spiccati: nella loro disposizione non rilevai differenze da quanto ndicano gli AA.

02. *Gobius* (*Macrogobius*) *cobitis* Pall.

Comune. Ninni (1938, pag. 156–57: *G. exanthematosus*) lo citò nel Mar i Marmara e nei Dardanelli; esiste pure nel Mar Nero (Slastenenko, 1938, ag. 129) e secondo Sözer (1941, pag. 35) è la specie più frequente a Istanbul.

Trachinidae

03. *Trachinus draco* L. – Greco « Dràchena ».

Comune. Ne vidi molti pescati lungo le coste orientali dell'isola. È molto otevole che questa nota specie atlantico–mediterranea sia stata rinvenuta n Birmania (Hora e Mukerji, 1936, pag. 37).

04. *Trachinus radiatus* Cuv. Val.

Comune. Devedjan (1926) non lo cita in Turchia, nè trovo dati per la alestina; Gruvel (1931, pag. 112) lo segnala però in Siria.

Uranoscopidae

05. *Uranoscopus scaber* L. – Greco « Lìchnos », turco « Uküs balìk ».

Comune, come in Turchia (Devedjan, 1926, pag. 95, fig. 43) e in Siria Gruvel, 1931, pag. 112).

Blenniidae

06. *Blennius* (*Salaria*) *sanguinolentus* Pall.

Ebbi un giovane di mm. 50, coi tentacoli sopra–orbitali lunghi pressochè ome il diametro oculare.

107. *Blennius* (*Salaria*) *gattorugine* Brünn.

Pescai un esemplare nel porto commerciale (4 luglio 1943). Lunghezza mm. 105. Dorsale XII–20, anale 20, pettorali 14. Colore molto scuro, con una macchia nera ovale sulla dorsale, fra il terzo e il quarto raggio.

108. *Blennius* (*Lipophrys*) *trigloides* Val.

Non mi sembrò riferibile che a questa specie un piccolo blennio preso fra le alghe nel bassofondo sassoso del porto commerciale. Le numerose specie di questo genere parvero a Norman (1943, pag. 800) costituire tre gruppi naturali, che egli considerò come sottogeneri. In *Salaria* (Tipo: *B. basiliscus* Val.) i tentacoli orbitali sono di regola presenti, le pettorali hanno 13–15 raggi, le spine anali dei maschi sono di solito modificate in masse dendritiche carnose; in *Lipophrys* (Tipo: *B. pholis* L.) i tentacoli orbitali mancano, le pettorali hanno 12–13 raggi, le spine anali dei maschi sono normali.

Clinidae

109. *Cristiceps argentatus* Risso.

Esaminai due esemplari in formolo. Carus (1893, pag. 698) non cita questo pesciolino in alcuna località del Mediterraneo orientale e Slastenenko non lo include nè fra i pesci del Mar di Marmara (1938), nè fra quelli del Mar Nero (1938). Io colgo qui l'occasione per riferire l'esistenza nel Museo di Torino di quattro esemplari raccolti nel Mar Nero da De Filippi (1862). Essi sono in alcool, ben conservati e lunghi mm. 35–55; tre hanno macchie e fasce verticali brune, uno è bruno chiaro uniforme. Ritengo che, come il restante materiale pontico riportato dal detto zoologo, essi provengano da Batum o dintorni.

110. *Tripterygion tripteronotus* Risso.

Raccolsi spesso questo pesce sotto i sassi e fra le alghe del bassofondo del porto commerciale. Capo nero marcato; tronco bruno rossastro con fasce verticali più scure.

Ammodytidae

111. *Gymnammodytes cicerellus* Raf.

La frequenza di questo ammoditide nelle acque rodiote subisce forti oscillazioni da un anno all'altro. Nel 1943 lo si pescava in abbondanza colle reti a strascico a Punta Sabbia: a volte costituiva tutto il prodotto portato a riva. Abita le sabbie e le praterie di Zostere, a detta dei pescatori specialmente oltre m. 10-15 di profondità. Nel canale digerente osservai resti di copepodi e molte zoee di altri crostacei.

Ammodytes siculus che Devedjan (1926, pag. 146, fig. 77) cita in Turchia dicendolo scarso, è questa stessa specie.

Ophidiidae

12. *Ophidium barbatum* L.

I pescatori lo considerano assai raro.

Echeneididae

13. *Echeneis naucrates* L.

Un giovane esemplare di mm. 167 fu preso, liberamente nuotante, a circa
. 0,50 di profondità presso la Torre San Nicola (Porto di Mandracchio).
specie abbondantissima in Siria, dove raggiunge notevoli dimensioni (Gru-
el, 1931, pag. 110); secondo Steinitz (1927, pag. 340) è invece rara a Haifa.

14. *Remilegia australis* Benn. (fig. 8).

Questa remora, che fu raccolta insieme con la precedente, è fra i più in-
ressanti pesci che ebbi la ventura di trovare a Rodi. Si tratta infatti di una
ecie dei mari tropicali, che qui viene ora solo per la seconda volta segnalata nel
editerraneo. Perugia riferì (1881, pag. 17) la cattura in Adriatico (Trieste)
i un pesce (ora nella Collezione Vertebrati italiani a Firenze) che denominò
cheneis scutata Gthr. Ma questo termine fu riconosciuto sinonimo di *E.*

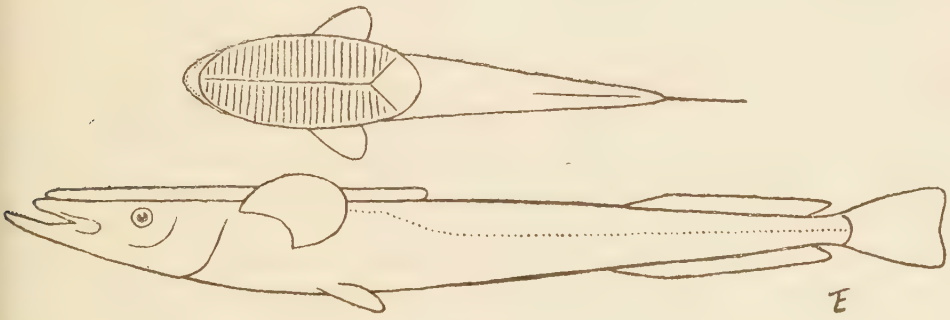


Fig. 8.

ustralis Benn., che per il particolare sviluppo del disco cefalico venne posto
Gill (1864) in un genere a parte (*Remilegia*). Trieste e Rodi sono dunque le
ie sole località mediterranee in cui sia stata rinvenuta *R. australis*, che nel
mplesso sembra essere una specie rara.

I dati morfologici relativi al mio esemplare non si scostano dai pochi che
unciò Perugia e che risultano dalle sue belle figure (tav. III, loc. cit.).

Lunghezza mm. 110. In essa il capo è compreso 4 volte, l'altezza massima
75, la larghezza massima (fra le pettorali) 5,5. Diametro oculare uguale a
7 del capo e poco inferiore all'altezza del peduncolo codale. Mandibola ben
ominente. Denti villiformi, i laterali esterni della mascella alquanto più
andi; quelli vomerini e palatini formano un arco continuo. 9 raggi bran-

chiosteghi. Squame minutissime. La linea laterale si curva in basso fra l'apice delle pettorali e l'orlo posteriore del disco cefalico. Questo è subellittico, lungo 2,5 la propria larghezza e circa metà del corpo: reca 26 paia di lamelle e un'area posteriore triangolare e liscia. Dorsale con 20 raggi, anale con 21; sono opposte e uguali, lunghe come metà del disco, e poco più dell'intervallo fra questo e l'estremo anteriore della dorsale. Pettorali, ventrali e codale di uguale lunghezza: le prime (22 raggi) sono uguali al muso e quasi metà del capo: hanno inizio in corrispondenza dello spazio fra il 17° e 18° paio di lamelle e terminano al 24° paio, cioè assai prima del termine del disco. Ventrali (I. 4) originantesi sotto l'ascella delle pettorali e vicinissime fra loro. Codale tronca. Colore (in formalina) bruno, più chiaro sul dorso; pinne impari nerastre con un sottile orlo bianco.

L'esemplare adriatico era violetto uniforme.

Non saprei dire se questo pesce sia giunto in Mediterraneo dall'Atlantico o dal Mar Rosso. I dati bibliografici che lo riguardano sono molto scarsi: non mi consta che esista in Mar Rosso nè lungo le coste occidentali dell'Africa, e i due reperti mediterranei sono tanto più singolari per questo loro isolamento.

Gobiesocidae

115. *Lepadogaster decandollii* Risso.

Catturai un giovane di mm. 28 sotto i sassi, nel porto commerciale (7 agosto 1943). Diametro oculare uguale alla lunghezza del muso e minore della distanza interorbitaria. Colore verde olivastro con molte macchiette più chiare e più scure, una larga fascia biancastra fra gli occhi, strie alternate bianche e verdognole sulla metà inferiore del capo, una serie di macchie brune sulla pinna dorsale. Questa specie non mi risulta ancora segnalata nel bacino orientale del Mediterraneo, dove nessun *Lepadogaster* fu raccolto dal « Thor » (Guitel, 1920). Era però prevedibile la sua esistenza in Egeo, dato che Slastenenko (1938) la annoverò fra i pesci del Mar di Marmara e del Mar Nero. Ermin (1946, pag. 101), che la raffigurò a colori, la dice abbastanza comune nel Bosforo. Secondo Fraser–Brunner (1938) la si deve porre in un genere a parte (*Mirbelia* Can.).

Monacanthidae

116. *Stephanolepis ocheticus* Fras. Brünn. (fig. 9).

Sono trascorsi precisamente vent'anni da quando Steinitz (1927, pag. 319) riferì la presenza a Haifa (Palestina), su fondi sabbiosi, di un rarissimo pesce: *Monacanthus setifer* Benn. Questa specie del Mar Rosso risultava perciò penetrata nel Mediterraneo attraverso il Canale di Suez, nel quale la segnalarono Tillier (1902, pag. 292–97–99) e Gruvel (1936, pag. 168): secondo questo ultimo A. vi è frequente e, cosa eccezionale per un plettognato, viene pescata per le sue ottime carni. Liebman (1934, pag. 327) ne confermò la presenza in

lestina, scrivendo che è animale assai raro ed avvicinantesi alla riva in verno, e Haas–Steinitz (1947) lo inclusero anch'essi fra i pesci che dal Canale Suez raggiunsero le coste palestinesi.

Io ebbi a Rodi un esemplare preso dirimpetto a Neocori (2 aprile 1943), fondo fangoso a circa 40 metri di profondità: i pescatori mi dissero trattarsi un pesce molto raro. Accertata la sua identità col monacantide della Palestina e del Canale di Suez, lo determinai *M. setifer* e con questo nome lo segnalai nella mia nota preventiva sul materiale rodiota (1947): ma purtroppo, per le interruzioni degli scambi bibliografici conseguenti alla guerra, ignoravo quanto scrisse Fraser–Brunner (1940) sul *M. setifer* e le specie affini. Secondo questo A. non poche confusioni furono fatte fra diversi Monacantidi e il *M. setifer* Bennett, che è specie propria del Mar Caraibico ed appartenente al gen. *Stephanolepis*: dalla sua nota risulta che quest'ultimo è ben separabile da *Monacanthus* e che delle 12 specie che

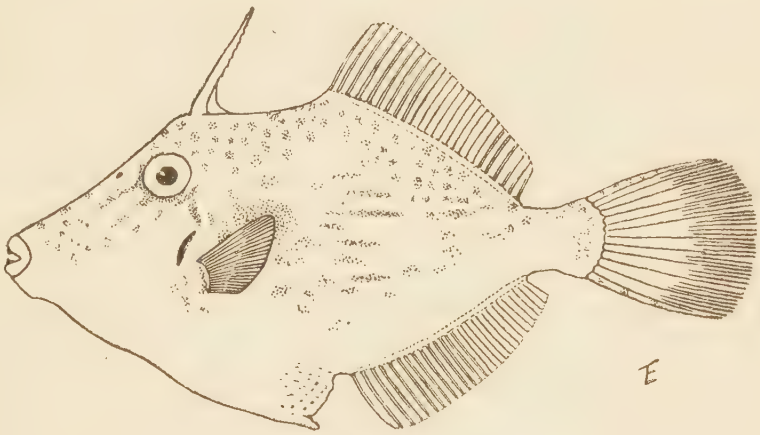


Fig. 9.

compongono, ben otto ricevettero dall'uno o dall'altro A. il nome *M. setifer*!

Secondo Fraser–Brunner il presunto *M. setifer* del Mar Rosso, Canale di Suez e Mediterraneo orientale (Palestina, Cipro) è una nuova specie, da lui descritta e raffigurata (pag. 529, fig. 5) col nome di *S. ochetieus*: il tipo è un maschio lungo mm. 200 proveniente da Ismailia. Dopo il confronto dei miei appunti con la sua descrizione io non esito a rettificare la mia erronea determinazione precedente e a includere *S. ochetieus* nell'elenco dei pesci di Rodi.

Sull'esemplare studiato, di sesso femminile, rilevai i caratteri seguenti. Lunghezza mm. 110. Altezza 2, capo 3, occhio 4; la massima altezza del tronco corrisponde all'origine della seconda pinna dorsale. Profilo predorsale leggermente concavo. Cute con un mosaico di piastrine a base irregolare, da cui emergono gruppi di spine, acute e disuguali, sporgenti dall'epidermide, più lunghe nella regione codale. Sei denti in ogni mascella. Dorsale I–25: la spina inserita in corrispondenza del terzo posteriore dell'occhio, è lunga come il muso e ripiegata indietro non arriva alla seconda dorsale: è incurvata presso alla base ed ha la superficie anteriore ruvida, mentre sul lato posteriore porta due serie di aculei. Nessun raggio dorsale è prolungato in filamento. Anale con 29 raggi, codale con 12 raggi principali, poco più breve del capo e con margine posteriore convesso. Pettorali 13, comprese 2,5 nel capo. Spina ven-

trale mobile. Colore bruno piuttosto chiaro, con macchiette e brevi linee lon gitudinali più scure. Labbra e denti biancastri. Iride bruna con un cerchi azzurrognolo. Pinne impari giallo-brune chiare, codale più scura nel terz distale. Pettorali quasi incolori.

Dal confronto col lavoro di Fraser-Brunner, appare anzitutto evident come il mio esemplare abbia corpo proporzionalmente più corto ed elevat così da avvicinarsi assai più alla figura di *S. diaspros* che a quella di *S. oche ticus*. Ciò può spiegarsi ricordando che nelle femmine di questi pesci il corp tende ad essere un po' più alto, ma fa anche supporre una notevole variabilit a seconda degli individui e dell'età. Poichè la presente specie supera mm. 20 di lunghezza, l'individuo rodiota è assai giovane: lo dimostrano anche g aculei della spina dorsale, che a pieno sviluppo sarebbero obliterati. Tant nella dorsale molle quanto nell'anale questa specie possiederebbe 30–31 ragg Il minor numero presentato dal mio esemplare denota un assai ampio camp di variabilità; una diminuzione di detti raggi in senso sud-nord, correlat con fattori ambientali, è molto improbabile, essendo notorio che le unit morfologiche di numero variabile sono in quantità inversamente proporzi nale alla temperatura e alla salsedine.

S. ochetieus, unica specie che in Mediterraneo rappresenti i Monacanti vi risulta dunque noto in tre località, dove la sua comparsa sembra esse stata successiva: Haifa (Steinitz, 1927; Liebman. 1934), Cipro (Fraser-Bru ner, 1940), Rodi (Tortonese, 1947). Ne credo sicura la presenza lungo le co siriane e anatoliche e probabile un'ulteriore, graduale diffusione in Egeo

A proposito delle confusioni commesse da autorevoli ittiologi circa Monacantidi, ricordo che nel 1935–36 (pag. 210) io ritenni che lo *S. hispid* citato da Sanzo (1930, pag. 41, fig. XI, tav. I fig. 5, tav. III fig. 32–38) in M Rosso e Canale di Suez non fosse affatto questa specie, bensì *M. setifer* Ben le considerazioni che allora esposi devono essere aggiornate, poichè ora cred indubbio che i presunti *S. hispidus* fossero *S. ocheticus*. Sanzo riscontrò qua sempre 30 raggi dorsali, di rado 29 o 31, per eccezione 32: tutti i suoi esempla senza raggi dorsali prolungati erano femmine, ma secondo Fraser-Brunne (1940, pag. 520) l'allungamento di uno o più raggi non pare in rapporto co sesso. È poi ovvio che il *M. setifer* di Haas-Steinitz (1947) è in realtà *S. ocheticus*

Istituto e Museo di Zoologia dell'Università di Torino.
Direttore: prof. A. Arcangeli.

BIBLIOGRAFIA

Apolloni N.: *Nozioni sulle caratteristiche più importanti del Mediterraneo.* Vol. I: La pesc nei mari e nelle acque interne d'Italia, Roma, pag. 39-67, 1931.

Athanassopoulos G.: *Sur la présence des Pélamydes (Pelamys sarda Bl.) dans la Méditer ranée orientale.* « Comm. Int. Expl. Sci. Méditerr. Rapp. Proc. Verb. », Vol. VIII. Paris pag. 315-316, 1934.

Beebe W.: *The versatile Gurnard.* Nat. Hist. New York. Vol. XXVIII, n. 1, pag. 85-87 anno 1928.

G L. S.: *Übersicht der Verbreitung der Süsswasserfische Europas.* « Zoogeographica », Leipzig, Bd. I, Heft 2, pag. 107–208, 1932.

NARD F.: *Recherches recentes sur la densité du plancton méditerranéen.* « Comm. Int. Expl. Médit. Rapp. Proc. Verb. », Vol. XI, Paris, pag. 289–300, 1938.

ENHEIMER F. S.: *Prodromus faunae Palestinae.* « Mém. Inst. Egypte », Le Caire. Vol. 33, anno 1937.

GILD O. B.: *The deposits of the Sea-Bottom.* « Rep. Danish Ocean. Exp. 1908–10 Med. ad. seas ». Copenhagen, vol. I, pag. 255–269, 1912.

ODIN N. A.: *Sci. Res.* « *Ara* » *Exped.* 1926–30. *Fishes.* « Bull. Vanderbilt Mar. Mus. », vol. I, art. 2, 1930, art. 3, 1932.

NELLI G.: *Ricerche sul novellame dei Muggini, ecc.* « R. Com. Tal. Ital. », Mem. LIV, 1916.

NELLI G. e BINI G.: *Sulla immigrazione di una specie di Teuthis dal Mar Rosso al Mare Egeo.* « Rend. R. Accad. Lincei », Roma, vol. XIX, I, 4, 1934.

DERWOOD W. L.: *On the swimming bladder and flying powers of* « *Dactylopterus volitans* ». « Proc. Roy. Soc. Edinburg », vol. XVII, pag. 132–138, 1890.

ESTRINI G.: *Studi sui Labroidi del Mediterraneo.* « Comm. Fauna, Flora e Gea del Veneto e del Trentino », anno I, n. 3. Venezia, 1868.

US J. V.: *Prodromus Faunae Mediterraneae.* Pt. II, Stuttgart, 1893.

IA G. *Uova, sviluppo embrionale e postembrionale di* « *Scarus cretensis C. V.* » *ottenute per fecondazione artificiale.* « R. Com. Tal. Ital. », Mem. CCLXI, 1939.

IA G.: *Uova, sviluppo embrionale e postembrionale di* « *Teuthis siganus Rupp.* » *ottenute per fecondazione artificiale.* Ibid. CCLXXIV, 1940.

RK R. S.: *Rays and Skates* (*Raiae*). *N. I. Egg-capsules and young.* « Journ. Mar. Biol. Assoc. », Plymouth, vol. XII, n. 4, pag. 577–643, 1922.

MISS. INT. EXPLOR. MEDITERR.: *Faune de la Méditerranée* (Tavole). 1929, etc.

IG-BENNETT A. L.: *The Grey Mullet Fishery in Palestine.* « Comm. Int. Expl. Sci. Méditerr. Rapp. Proc. Verb. », vol. XI, Paris, pag. 69–71, 1938.

IER G. et VALENCIENNES A.: *Histoire Naturelle des Poissons.* Paris. 22 vol. 1828-49.

NCONA U.: *Le specie mediterranee del genere* « *Syngnathus* ». « R. Com. Tal. Ital. », Mem. CCX, 1934.

NCONA U.: *A proposito di Gambusie.* « Boll. Zoologia », Napoli, vol. X, n. 1–2, pag. 75–79, anno 1939.

BUEN F.: *Sobre dos especies del genero* Gobius (G. zebrus *Risso y* G. Thori *nov. nom.*) « Inst. Espan. Ocean. Notas y Res. », ser. II, n. 22, Madrid, 1928.

BUEN F.: *Notas a la familia Gobiidae.* Ibid, n. 54, 1931.

BUEN F.: *Caracteres generales, nombres vulgares y distribucion de los Selàccos.* « Bol. Ocean. y Pesca », a. XVI, n. 172, Madrid, pag. 34-57. 1931.

BUEN F.: *Clupeides et leur pêche.* « Comm. Int. Expl. Sci. Mediterr. Rapp. Proc. Verb. », vol. VII, Paris, pag. 319–340, 1932.

BUEN F.: *Fauna ictiologica. Catalogo de los Peces ibericos, etc.* « Inst. Espan. Ocean. Notas y Res », ser. II, n. 88–89, 1935.

EDJIAN K.: *Pêches et pêcheries en Turquie.* Constantinople, 1926.

APORIACCO L.: *Revisione delle specie mediterranee della fam.* « *Labridae* ». « Atti Soc. Ital. Sci. Nat. », Milano, vol. LX, pag. 49–101, 1921.

ERLEIN P.: *Manuale ittiologico del Mediterraneo.* Fasc. I–V, Palermo, 1879–1891.

V.: *Sudidae* (*Paralepis*). « Rep. Danish Ocean. Exp. 1908–10 Med. ad. seas. Copenhagen », vol. II, 1931.

ENBAUM E.: *Eier und Larven von Fischen.* « Nordiskes Plankton. Erster Band. Kiel und Leipzig », 1905–1909.

ENBAUM E.: *Scombriformes.* « Rep. Danish Ocean. Exp. 1908–10 Med. ad. seas. Copenhagen », vol. II, n. 8, 1924.

ZI R.: *The Heterosomata of the Bosphorus, the Golden Horn and the Sea of Marmara.* « Rev. Fac. Sci. Univ. Istanbul », Ser. B. T. VII, fasc. 4, pag. 235–262, 1942.

ERAZI R.: *The Labridae (Wrasses) of the Bosphorus and the Sea of Marmara.* Ibid. T. VI fasc. 3, pag. 141–160, 1943.

ERMIN R.: *Über eine bislang unbekannte Farbsubstanz bei Lepadogaster.* « C. R. Soc. Turc Sci. Phys. Nat. » fasc. 12, 1944–45, pag. 101–114. Istanbul, 1946.

FACCIOLÀ L.: *I Labroidi del mare di Messina.* « Mon. Zool. Ital. », vol. XXVII, pag. 140–1 anno 1916.

FAGE L.: *Shore Fishes.* « Rep. Danish Ocean. Exp. 1908–10 Med. ad. seas. Copenhager vol. II, n. 4, 1918.

FAGE L.: *Engraulidae, Clupeidae.* Ibid, vol. II, n. 6, 1920.

FAOUZI H.: *Quelques aspects de la biologie des Muges en Egypte.* « Comm. Int. Expl. Mé terr. Rapp. Proc. Verb. », vol. XI, Paris, pag. 63–68, 1938.

FOWLER H. W.: *Fishes from Madeira, Syria, Madagascar and Victoria, Australia.* « Pr Acad. Nat. Sci. Philadelphia », vol. LXXV, pag. 33–45, 1923.

FOWLER H. W.: *The Marine Fishes of West Africa.* « Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. », N York, vol. LXX, pt. I–II, 1936.

FOWLER H. W.: *A List of the Fishes known from the coast of Brazil.* « Arch. Zool. Est. S Paulo », vol. III, art. VI, pag. 115–184, 1941.

FOWLER H. W.: *The Fishes of the groups Elasmobranchii, Holocephali, Isospondyli, etc.... the Philippine islands and adjacent seas.* « U.S. Nat. Mus. », Bull. 100, vol. 13, 19

FRASER–BRUNNER A.: *Notes on the Classification of Certain British Fishes.* « Ann. M Nat. Hist. London », ser. II, vol. II, pag. 410–416, 1938.

FRASER–BRUNNER A.: *Notes on the Plectognath fishes. III. On « Monacanthus setifer » a related species, etc.* Ibid, ser. 11, vol. V, pag. 518–536, 1940.

GHIGI A.: *Risultati generali e conclusioni (Ricerche faunistiche nelle Isole italiane dell'E* 1926). « Arch. Zool. Ital. », vol. XIII, fasc. 1–2, pag. 293–354, 1929.

GIANFERRARI L.: *Diagnosi preliminare di due nuove specie ittiche di Rodi.* « Atti Soc. It Sci. Nat. Milano », vol. LXVI, pag. 123–25, 1927.

GIANFERRARI L.: *Pesci. Ric. faun. Isole ital. Egeo,* 1926. « Arch. Zool. Ital. », vol. XI fasc. 1–2, pag. 37–44, 1929.

GOURRET P.: *Ichthyologie Marseillaise. Famille des Labroides.* « Ann. Mus. Hist. Nat. M seille ». T. IV, Mém. n. 3, 1893.

GRASSI G. B.: *Metamorfosi dei Murenoidi. Ricerche sistematiche ed ecologiche.* « R. Com. Ital. », I Monogr. Jena, 1913.

GRUVEL A.: *De l'influence du percement du Canal de Suez sur la faune marine des côtes Syrie.* « C. R. Acad. Sci. Paris », vol. 188, pag. 1697–99, 1929.

GRUVEL A.: *Les Etats de Syrie.* « Bibl. Faune Col. Françaises », Paris, 1931.

GRUVEL A.: *Contribution à l'Etude de la Bionomie générale et de l'Exploitation de la Fa du Canal de Suez.* « Mém. Inst. Egypte », Le Caire, T. 29, 1936.

HAAS G. e STEINITZ H.: *Erythrean Fishes on the Mediterranean coast of Palestine.* « Nature London, n. 4053, pag. 28, 1947.

HELLING H.: *Tabela dicotomica dos Ciclostomos e dos Peixes de Portugal.* « Mem. Estud. M Zool. Univ. Coimbra », ser. I, n. 114, 1930.

HOLT E. W. L.: *Recherches sur la réproduction des Poissons osseux principalement dans golfe de Marseille.* « Ann. Mus. Hist. Nat. Marseille. Zool. », T. V, 1899.

HORA S. L.–MUKERJI D. D.: *On two collections of Fish from Maungmagan, Tavoy Distri Lower Burma.* « Rec. Indian Mus. Calcutta », vol. XXXVIII, pag. 15–40, 1936.

HUBBS C. L.: *Observations on the flight of Fishes, etc.* « Pap. Michigan Acad. Sci. Arts Lett vol. XVII, pag. 575–611, 1932.

HUBBS C. L.: *Phylogenetic Position of the Citharidae, a family of Flatfishes.* « Misc. Publ. M Zool. Univ. Michigan », n. 63, 1945.

ISSEL R.: *Cenni sui risultati ottenuti dalla Missione zoologica nel Dodecanneso* (1926) *quanto concerne la fauna e la flora marine, con alcune osservazioni generali.* « Arch. Zo Ital. », vol. XII, fasc. 3–4, pag. 259–271, 1928.

DAN D. S.: *A Review of the Labroid fishes of America and Europe.* « Rept. U. S. Fish. Comm. », vol. XV, pag. 559–699, (1891).

DAN D. S. – HUBBS C. L.: *Notes on a coolleciion of Fishes from Port Said, Egypt.* « Ann. Carnegie Mus », vol. XI, n. XVIII, 1917.

E H. M.: *Flat Fishes* (*Heterosomata*). « Rep. Danish Ocean. Exp. 1908–10 Med. ad. seas », Copenhagen, vol. II, n. 2, 1913.

ENDRE R.: *La faune pélagique de l'Atlantique au large du golfe de Gascogne.* « Ann. Inst. Ocean. » Monaco, T. XIV, fasc. VI, 1934.

MAN E.: *Contributions to the knowledge of Palestine Sea–Fishes.* « Comm. Int. Expl. Méditerr. Rapp. Proc. Verb. », vol. VIII, Paris, pag. 317–327, 1934.

BIANCO S.: *Notizie biologiche riguardanti specialmente il periodo di maturità sessuale degli animali del golfo di Napoli.* « Mittheil. Zool. Stat. Neapel. », 19 Bd., 4 H., pag. 513–761, 1909.

DURA C. M.: *La pesca nelle isole italiane dell'Egeo.* « Boll. pesca, piscicolt. idrobiol. », Roma, A. XIV, fasc. 4, pag. 460–481, 1938.

EAU E.: *Histoire Naturelle des Poissons de la France.* T. I–III, Paris, 1881–1891.

ELEY H. N.: *Notes by a Naturalist on the « Challenger ».* London, 1879.

IOLS J. T.: *Hynnis and Alectis in the American Museum of Natural History.* « Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. », New York, vol. XLII, art. IV, 1920.

.SEN J. N.: *Hydrography of the Mediterranean and adjacent waters.* « Rep. Danish Ocean. Exp. 1908–10 Med. ad. seas. Copenhagen », vol. I, pag. 77–191, tav. II–XI, 1912.

NI E.: *Pesci della Tripolitania.* « Min. Colonie. Relaz. primo esper. pesca Tripol. », Roma, pag. 63–109, 1914.

NI E.: *Primo contributo allo studio dei pesci e della pesca nelle acque dell'Impero Ottomano.* « Miss. Ital. Esplor. Mari del Levante (Campagna R. N. Marsigli) », vol. 5, Venezia, 1923 (Non vidi).

NI E.: *I « Gobius » dei mari e delle acque interne d'Italia.* « R. Com. Tal. Ital. », Mem. CCXLII, 1938.

MAN J. R.: *Cambridge Exped. Suez Canal. XXV. Report on the Fishes.* « Trans. Zool. Soc. », London. vol. XXII, pag. 375–390, 1926.

MAN J. R.: *Note on the Fishes of the Suez Canal.* « Proc. Zool. Soc. », London, pag. 615–616, 1929.

MAN J. R.: *Notes on the Blennioid Fishes. I. A provisional Synopsis of the Genera of the family Blenniidae.* « Ann. Mag. Nat. Hist. », London, ser. 11, vol. X, pag. 793–812, anno 1943.

IER G. A.: *Voyage dans l'Empire Ottoman, l'Egypte et la Perse.* 3 vol., Paris, 1802–1807. (Non vidi).

A E.: *Note di Ittiologia mediterranea. IV: Soleidae italiani.* « Pubbl. Staz. Zool. », Napoli, vol. 20, fasc. 2, pag. 102–110, 1946.

TZSCH S.: *Measurement of the Hydrogen Jon Concentration in Seawater.* « Rep. Danish Ocean. Exp. 1908–10 Med. ad. seas. », Copenhagen, vol. 1, pag. 237–254, 1912.

NA C. *Il Tonno e la sua pesca.* « R. Com. Tal. Ital. », Mem. LXVIII, 1919.

GIA A.: *Elenco dei pesci dell'Adriatico.* Milano, 1881.

NESQUE S.: *Caratteri di alcuni nuovi generi e nuove specie di animali e piante della Sicilia,* Palermo, 1810.

I S.: *Stadi giovanili di Sparidi del golfo di Napoli.* « Pubbl. Staz. Zool. », Napoli, vol.10, fasc. 3, pag. 407–416, 1930.

O L.: *Plectognathi. Ric. biol. R. N.* « *Amm. Magnaghi* » 1923–24. « R. Com. Tal. Ital. », Mem. CLXVII, 1930.

IDT J.: *Introduction.* « Rep. Danish Ocean. Exp. 1908–10 Med. ad. seas. », Copenhagen, vol. I, pag. I-49, 1912.

TZ L. L.: *A Revision of the Genera of Mullets, etc.* « Proc. U. S. Nat. Mus. », vol. 96. n. 3204, 1946.

SERBETIS C. D.: *L'età e l'accrescimento dei Mugilidi*, « Boll. pesca, piscicolt. idrobiol. », Ror A. XV, fasc. 6, pag. 628–707, 1939.

SLASTENENKO E. P.: *Notes sur quelques Poissons de la Mer Noire.* « Ann. Sci. Univ. », Jas T. XXII, fasc. 1–4, pag. 297–305, 1936.

SLASTENENKO E. P.: *Révue de la faune ichthyologique de la Mer Noire.* Ibid, pag. 280–2

SLASTENENKO E. P.: *Catalogue of Fishes of the Black and of the Azof Seas.* « Works Arno Biological Station. », Novorossisk, vol. II, n. 2, pag. 109–149, 1938.

SLASTENENKO E. P.: *Fishes of the Marmora Sea.* Ibid, pag. 177–181, 1938.

SMITH J. L. B.: *The Triglidae of South Africa.* « Trans. Roy. Soc. South Africa », vol. XX pt. I, pag. 321–336, tav. XVI–XXIII, 1934.

SOZER F.: *Les Gobiidés de la Turquie.* « Rev. Fac. Sci. Univ. Istanbul », ser. B. T. VI, fasc. 1 pag. 128–169, 1941.

STEINITZ W.: *Beiträge zur kenntniss der küstenfauna Palästinas. Erster Theil.* « Pubbl. St Zool. », Napoli, vol. 8, fasc. 3–4, pag. 311–353, 1927.

TANING A. V.: *Mediterranean Scopelidae.* « Rep. Danish Ocean. Exp. 1908–10 Med. seas. », Copenhagen, vol. II, n. 5, 1918.

TEWES H.: *Zur Gliedmassenfunktion der Scleroparei, mit Ausblicken auf das Flugprob von « Dactylopterus ».* « Jena Zeit. Naturwiss. », vol. 70, pag. 429–482, 1936.

TILLIER J. B.: *Le Canal de Suez et sa faune ichthyologique.* « Mém. Soc. Zool. France », T. pag. 279–318, 1902.

TORTONESE E.: *Pesci del Mar Rosso.* « Boll. Mus. Zool. Anat. comp. », Torino, vol. XL n. 63, 1935–36,

TORTONESE E.: *Note di Ittiologia.* Ibid, vol. XLVI, n. 74, 1937–38.

TORTONESE E.: *L'ittiofauna mediterranea in rapporto alla zoogeografia.* Ibid, n. 84, 1937-

TORTONESE E.: *Risultati ittiologici del viaggio di circumnavigazione del globo della R. « Magenta »* (1865–68). Ibid, vol. XLVII, n. 100, 1939.

TORTONESE E.: *Appunti di Ittiologia libica: Pesci di Tripoli.* « Ann. Mus. Libico di St Naturale », vol. I, pag. 360–379, 1939.

TORTONESE E.: *On some Fishes from the Eastern Mediterranean (Island of Rhodes).* « A Mag. Nat. Hist. », London, 1947 (in stampa).

TORTONESE E.: *Note intorno alla fauna e flora marine dell'isola di Rodi (Mar Egeo).* « B pesca, piscicolt. idrobiol. », Roma, A. XXIII, vol. I, 1947.

TORTONESE E.: *Biological Investigations in the Aegean Sea.* « Nature », London, vol. pag. 887, 1947.

VINCIGUERRA D.: *Risultati ittiologici delle crociere del « Violante ».* « Ann. Mus. Civ. St Nat. », Genova, vol. XVIII, pag. 465–590, 1883.

LODOVICO DI CAPORIACCO

MISCELLANEA ICHTHYOLOGICA

I. – Clarias robecchii Vincig. e Cl. mossambicus Ptrs.

Nel 1993 (« Ann. Civ. Mus. Gen. », serie 2, v. XIII [XXXIII]), Vinciguerra escrisse la specie *Clarias robecchii* su due esemplari giovani delle Uebi Scebeli presso Barri. Questa specie, a detta dell'A., è caratterizzata dal capo liscio, dai barbigli mascellari che raggiungono l'estremità della spina pettorale, e dai denti del vomere disposti in 8–10 serie, formanti una fascia più larga degli intermascellari.

Boulenger (« Cat. of the Fresh-water fishes of Africa », II, 1911), riunì le specie di Vinciguerra al *Cl. mossambicus* Ptrs., il capo della quale è finemente granuloso nell'adulto, i barbigli mascellari della quale arrivano solo a metà della pettorale, e i denti vomerini della quale formano una fascia eguale e poco più larga dei denti premascellari; egli attribuisce le differenze segnalate da Vinciguerra a differenze di età, poichè i giovani di *Cl. mossambicus* tendono ad avere il capo liscio ed i barbigli più lunghi degli adulti.

Tortonese (« Boll. Mus. Zool. An. Comp. R. Un. Torino », XLIV, ser. III, 1934, n. 53), avendo sott'occhio un grande esemplare dello Uebi Scebeli, che concorda bene con i caratteri di *Cl. mossambicus*, crede di poter affermare che Boulenger ha ragione, e che nelle Uebi Scebeli vive solo il *Cl. mossambicus*, del quale *Cl. robecchii* sarebbe sinonimo.

Senonchè nel Museo di Firenze esiste un *Clarias* pescato negli stagni presso Bardera (Somalia meridionale) che non corrisponde affatto a *Cl. mossambicus*, pur non essendo certamente giovane.

Se infatti l'esemplare di Vinciguerra era lungo solo mm. 148 compresa la codale, questo misura mm. 247 esclusa la codale (lunga mm. 31). Il corpo è alto mm. 40; il capo (fino all'estremità del processo occipitale) è lungo millimetri 72. Ora questo esemplare ha il capo completamente glabro, non granuloso; i suoi barbigli nasali sono lunghi mm. 35; quelli mascellari mm. 85, e superano di circa mm. 5 l'estremità posteriore della pettorale; i mandibolari esterni, lunghi mm. 60, superano la base della pettorale e quelli interni, lunghi mm. 45, vi arrivano appena.

La larghezza del capo è pari a 2/3 della sua lunghezza; l'occhio è contenuto 3 volte e mezza nella lunghezza del muso e 6 volte e mezzo nello spazio interorbitale; rapporti i quali dimostrano chiaramente (a parte la lunghezza) che l'esemplare è adulto.

L'inizio della dorsale dista dall'estremità del processo occipitale di appena un po' meno del quarto della lunghezza del capo; l'estremità di essa dista dalla coda di uno spazio un po' minore del diametro oculare.

Le ventrali sono inserite a mm. 114 dall'apice del muso e a mm. 133 dall'inizio della caudale.

La dorsale conta 67 raggi, l'anale 44, la pettorale 1 + 9, la ventrale 1 + 5.

I denti premascellari formano una fascia 7 volte più lunga che larga ai lati (ove la larghezza è massima); i denti del vomere formano una fascia larga almeno due volte quella dei denti premascellari.

Riassumendo: la lunghezza dell'individuo, il rapporto fra lunghezza dell'occhio, lunghezza del muso e larghezza dello spazio interorbitale; il rapporto fra lunghezza e larghezza della fascia dei denti premascellari mostrano in modo inequivocabile che esso è un adulto. D'altronde il capo liscio e la lunghezza del barbiglio mascellare differenziano nettamente questa specie da *Cl. mossambicus*, e corrispondono bene alla descrizione di Vinciguerra di *Cl. robecchii*; anche il numero di raggi dell'anale (44) è simile al numero indicato da Vinciguerra per *Cl. robecchii* (47), e alquanto inferiore al numero indicato da Boulenger per *Cl. mossambicus* (50–62).

Parmi pertanto indubitato che *Cl. robecchii* Vinciguerra è buona specie ben distinta da *Cl. mossambicus* Ptrs., e, poichè l'esemplare citato da Tortonese pare, a detta del medesimo A., un vero *Cl. mossambicus*, sembra certo che nei fiumi della Somalia si trovino ambedue le specie.

II. – Una nuova specie di Ciprinide dell'Africa sudorientale

Rivedendo la collezione di pesci del Museo di Firenze, mi capitarono sottomano alcuni pesciolini raccolti nell'aprile 1928 a Macequece nel Mozambico (bacino dell'alto Revue). Uno di questi pesciolini è un giovane del comunissimo siluroide *Clarias mossambicus* Ptrs., ma gli altri nove sono dei *Labeo* che non corrispondono alla descrizione di nessuna specie menzionata dal Boulenger o dal Gilchrist nè delle altre descritte da vari autori di regioni vicine. Del resto è noto che la maggior parte delle specie di Ciprinidi, salvo poche, hanno distribuzione assai limitata, e poichè nel Mozambico finora ne sono note, della zona intermedia fra i bacini del Limpopo e dello Zambesi, solo 4 specie (*Barbus trimaculatus* Ptrs., *B. paludinosus* Ptrs., *B. inermis* Ptrs., e *B. manicensis* Pellegr.) non c'è da stupire che la specie in questione sia nuova. Per avere 4 barbigli (i due anteriori a vero dire minimi, appena visibili) essa si accosta a *L. capensis* (Smith), *L. ansorgii* Blgr. e *L. umbratus* (Smith), tutti e tre dell'Africa meridionale: le squame della linea laterale (33-35)

ccostano questa specie in modo particolare a *L. ansorgii* dell'Angola, al uale somiglia anche per la forma del corpo. Ne differisce per avere la orsale con III–10 raggi (anzichè IV–10); la linea laterale con 33–35 (an- ichè 36) e per avere 5 file di squame sopra la linea laterale (anzichè 6 ½) e sotto anzichè 4.

Dedico questa specie al Direttore del Museo di Firenze chiamandola *Labeo baldasseronii* sp. n., e dò qui appresso la descrizione e le misure dell'esem- olare maggiore:

Corporis totius (sine pinna caudali) longitudo mm. 55.
Capitis longitudo mm. 15.
Longitudo oculi mm. 3.
Oculus distat ab extremitate anteriore capitis mm. 5,75.
Spatium interorbitale mm. 5,8.
Altitudo rostri mm. 4,3.
Altitudo corporis mm. 12.
Longitudo partis mediae pinnae caudalis mm. 6.
Longitudo maxima pinnae caudalis mm. 15.
Longitudo basis pinnae dorsalis mm. 10.
Initium pinnae dorsalis distat ab extremitate anteriore corporis mil- metri 26.
Initium pinnae dorsalis distat ab initium pinnae caudalis mm. 29.
Altitudo pinnae dorsalis mm. 11.
Longitudo basis pinnae analis mm. 4.
Altitudo pinnae analis mm. 10,5.
Longitudo pinnae pectoralis mm. 13.
Longitudo pinnae ventralis mm. 11.

Corpus valde oblongum, squamis magnis obtectum, quae strias com- lures parallelas praebent. Linea lateralis 33–35 squamis: supra eam adsunt series squamarum, sub eam 4. Rostrum crassum, labris magnis; desuper, nte nares, adest sulcus semicircularis, profundus, qui rostrum segregat. Post ulcum adest utrinque porus in tuberculo humili crasso situs; margine uperiore labri adest series curva 6 pororum. Labium inferius crassum, serie arginali circiter 20 papillarum, ita ut crenulosum videtur. Desuper rostrum detur rotundatum. Barbulae utrinque 2, anterior vix visibilis, posterior oculo re aequilonga. Genae nudae ut operculum.

D. III 10, A. III 5, P. 14, V. 10.

Dorsalis desuper valde concava, analis paullo. Ventralis initium est sub iartum radium forcutum pinnae dorsalis. Pectoralis apex basim ventralis re attingit; ventralis, basi, processo squamulari mediocri. Apex ventralis asim analis non attingit. Caudalis valde forcuta, apicibus acutis. Pedun- ulum candale vix longius (ab extremitate posteriore basis pinnae analis que ad initium pinnae caudalis) quam altius.

Colore omnio brunneo (in alcohole): pinnis dilutioribus. Pinna dorsali radiis simplicibus, linea laterali 33–35 squamis et 5/3 squamis in linea ansversa a *L. ansorgi*. Blgr. differt, cui maxime similis est.

III. – Una nuova specie di Ciclide del Giuba

Il prof. D'Ancona studiando i pesci raccolti nel paese dei Borana dal prof. Zavattari, menziona *Tilapia nilotica* (L.) facendo notare come tutti gli esemplari di Malca Guba possiedano 4 spine anali anzichè 3. D'Ancona, d'accordo con Senna, ritiene trattarsi di una variazione frequente nei pesci di questa specie del bacino del Giuba.

Non posso essere d'accordo con gli illustri ittiologi nel ritenere questa differenza dovuta a semplice variazione.

Il numero di spine, come di qualsiasi altro organo che si presenti in numero più o meno grande, è certo soggetto a variazioni nell'ambito della specie: ma la probabilità che queste variazioni avvengano è inversamente proporzionale al numero normale dell'organo stesso: e quando il numero è così basso variazioni possono avvenire, ma solo raramente e con carattere di anomalia: il numero è da considerarsi buon carattere almeno specifico, e non mi pare ammissibile una variazione da 3 a 4 in un'intera popolazione, quando il Boulenger che ha esaminato 344 esemplari di *Tilapia nilotica*, dei quali 60 dell'Africa Orientale (benchè non del Giuba) non ha mai trovato altro che il numero 3 di spine anali. È ben vero che, secondo Boulenger stesso, *T. mossambica* Ptrs. e *T. variabilis* Blgr., specie normalmente a 3 spine anali, presentano qualche esemplare a 4 spine, ma si tratta, dice espressamente Boulenger, di casi rarissimi, dunque di anomalie, mentre nel caso degli esemplari di Malca Guba e di parte di quelli di Bardera studiati da Senna si tratterebbe della totalità o quasi totalità degli esemplari. Mi pare più verosimile trattarsi di altra specie, la quale viva frammista alla *T. nilotica*, nel Giuba: la cosa non può stupire, perchè molti fiumi africani albergano più d'una specie di *Tilapia*. Del resto questa forma, per quanto simile a *Tilapia nilotica*, se ne distingue anche per altri due caratteri: cioè per le squame poste sotto la linea laterale (13–18 in *T. nilotica*, 12 nella forma in questione), e perchè i raggi molli più lunghi della dorsale sono il 4°, 5°, 6° (in *T. nilotica* il 6°, 7°, 8°). Piccole differenze, ma dello stesso ordine di grandezza di quelle che distinguono fra loro la maggioranza delle specie di *Tilapia*.

Io per altro vado un passo più in là, e non esito ad assegnare questa forma a un genere diverso da *Tilapia*. Il Günther infatti aveva creato il genere *Orcochromis* per le tilapie a 4 spine anali. Il genere fu riunito a *Tilapia* dal Boulenger, ma a me pare che esso sia perfettamente valido.

Si ricordi infatti come il gen. *Tilapia* nel senso di Boulenger conti numerosissime specie, diffuse a tutta l'Africa e alla Siria: e tutte hanno 3 spine anali, salvo *T. hunteri* (Gthr.) *T. shirana* Blgr. e *T. nigra* (Gthr.), oltre alla forma che stiamo considerando, che ne hanno 4. Ora è da notare che tutte queste forme si trovano esclusivamente nell'Africa Orientale fra lo Scirè e il Giuba. Se le specie a 4 spine fossero disseminate in tutto il vasto habitat del genere, si potrebbe pensare a una variazione prodottasi più volte indipendentemente e fissata: ma la contiguità territoriale di tutte le specie a 4 spine mi

fa ritenere che esse costituiscano un'unità monofiletica, cui è logico lasciare il nome di Günter.

Così mi pare che la forma di Malca Guba (che comprende anche parte dei pesci di Bardera studiati da Senna) sia una nuova specie di *Oreochromis* che chiamo *Oreochromis d'anconai* sp. n., dedicandola all'illustre ittiologo che illustrò le raccolte dello Zavattari. Dò qui la descrizione dell'esemplare maggiore, che ho potuto esaminare, trovandosi ora questi pesci presso il Museo di Zoologia di Firenze:

Corporis long. usque ad initium pinnae caudalis mm. 59.
Altitudo corporis mm. 25,5.
Longitudo capitis mm. 21,5.
Diametrum oculi mm. 6.
Oculus distat ab apice anteriore corporis mm. 6.
Spatium interorbitale est latum mm. 7.
Longitudo pinnae caudalis mm. 16.
Longitudo pinnae ventralis mm. 14,5.
Longitudo pinnae pectoralis mm. 19.
Altitudo pinnae dorsalis mm. 11,5.
Altitudo pinnae analis mm. 11.
D. XVIII + 11; A. IV + 9; P. 12; V. 15.

Squamae in 32 seriebus longitudinalibus; linea lateralis superior habet 21 squamas; inferior 13. Supra lineam lateralem superiorem adsunt 4 series transversae squamarum, subtus 12. Genae 3 seriebus squamarum. Squamae cunctae cycloides. Caput desuper rectum, non concavum. Circum oculum adsunt pori sat magni: series partem posteriorem oculi amplectit ab apice superiore usque ad mediam partem inferiorem oculi: dein series fit fere recta et desinit sub narem. Pori circum oculum 11–13; inter partem inferiorem oculi et narem 4; praeterea apud marginem supero-anteriorem oculi 3, ante narem 1–2; inter oculos 3 in triangulo irregulari.

Dentes in zona sat lata, graciles, compressi, tricuspidati.

Pinnae pectoralis apex acutus, apicem acutum ventralis fere attingens. Pinnae ventralis apex attingit anum, nec initium pinnae analis. Initium pinnae analis sub initium partis mollis pinnae dorsalis. Pinnae dorsalis et analis apice subacutae; radius 4^{us}, 5^{us} et 6^{us} pinnae dorsalis et 4^{us} et 5^{us} analis longissimi. Caudalis truncata. Pedunculus caudalis paullo altior quam longior.

Colore (in alcohole) fulvo rufo, noto rufescenti, 9 zonis sat angustis verticalibus brunneis, quarum 6 sub pinnam dorsalem, 1 ad apicem pinnae dorsalis, 2 in peduncolo caudali: parte superiore corporis cunctae obsoletae.

Operculus macula brunnea valde perspicua. Pinnae verticales minutissime brunneopunctulatae. Punctuli in pinnis dorsali et anali maxime apice crebri, ita ut pinnae fere brunneomarginatae interdum videntur, caeterum in zonis irregularibus dispositi; in pinna caudali autem 3–4 zonas verticales undulatas designant. Species haec est certe *Oreochromidi nigrae* Boul. similis sed ab ea differt colore, qui magis *T. niloticae* similis videtur, pinna dorsali XVIII nec XVII spinis, linea laterali superiore longiori, inferiore breviori.

IV. – Una nuova specie di Pomacentride dell'Oceano Indiano

I Pomacentridi non sono rari nell'Oceano Indiano, ove si trovano diversi generi e molte specie.

Due esemplari del Museo Zoologico di Firenze dell'Isola Maurizio (Ile de France) non rientrano però in nessuna specie e in nessun genere noto.

La loro apparenza più che i Pomacentridi ricorda i Labridi, e per Labridi li avevo presi dapprima. Senonchè essi hanno una sola narice per lato; carattere che li assegna senza dubbio ai Pomacentridi. Si distinguono però da ogni altro genere di questa famiglia per avere 3 spine anali invece di 2 e perchè la loro linea laterale è doppia: essa cessa sotto i raggi dorsali molli e riprende tre righe più sotto per andar dritta fino alla caudale.

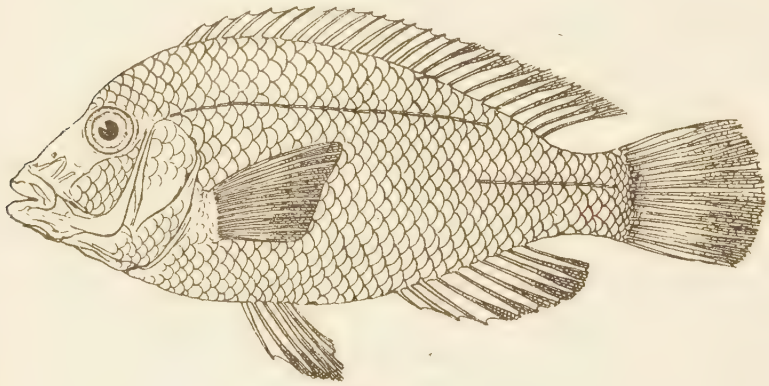


Fig. 1.

Si rende così necessario creare per questi esemplari un genere nuovo, che chiamo *Labrodascyllus* per ricordare la forma labroide di questa specie: *Labrodasyllus cimballii* sp. n. dedicata al preparatore del Museo di Firenze.

Dò qui la diagnosi del genere e la descrizione della specie.

Labrodascyllus gen. nov.

Corpus sat altum et compressum, squamis magnis ctenoidibus vestitum, linea laterali interrupta. Genae squamosae. Dorsalis XV radiis spinosis, analis III. Dentes in seriebus plurimis, externi caeteris maiores. Praeoperculum laeve. Nares utrinque singulae. A caeteris generibus familiae differt III radiis spinosis analis et linea laterali interrupta.

Labrodascyllus cimballii sp. p.

Corporis totius (sine pinna caudali) mm. 105.
Capitis long. mm. 39.
Oculi long. mm. 10.
Oculus distat a margine anteriore rostri mm. 17.
Spatium interorbitale mm. 11.
Altitudo genae mm. 12.
Altitudo corporis mm. 45.
Initium pinnae dorsalis distat ab apice rostri mm. 42.
Longitudo basis pinnae dorsali mm. 56.
Altitudo pinnae dorsalis mm. 26,

Longitudo basis pinnae analis mm. 26.
Longitudo pinnae pectoralis mm. 28.
Longitudo pinnae ventralis mm. 29.
Longitudo pinnae caudalis mm. 26.
D. XV 10, A. III 7, P. 13, V. I 5, C. 17.

Corpus altum, compressum, fronte subrecta (sub oculum vix concava) dein leviter convexa usque ad initium pinnae dorsalis. Rostrum parum protractile. Oculi fere marginem superiorem capitis parte superiore attingunt, genae altissimae, 5 seriebus squamularum parvarum. Margines praeoperculi laeves. Operculum paucis squamis sat magnis. Caput inter oculos et usque ad apicem rostri nudum, utrinque serie superiore 3 pororum. Dentes in seriebus complurimis, cuncti acuti, series externa coeteris valde maior, apicibus dentum laete rubris. Squamae sat magnae, in 28 seriebus transversalibus. Linea lateralis interrupta; superior 20 squamis constat et sub sextum radium molle pinnae dorsalis desinit; inferior incipit sub finem superioris et 10 squamis constat. A linea laterali usque ad initium pinnae dorsalis adsunt 4 series longitudinales squamarum: sub lineam lateralem usque ad basim ventralium adsunt 9.

Pinna dorsalis sensim elevata usque ad sextum radium molle, qui subsequentes valde superat, ita ut pinna est valde acuta, ut analis. Pectoralis acuta, apicem ventralium fere attingit. Initium pinnae dorsalis longitudine squama singula ante initium pectoralium: initium pinnae analis sub secundum radium molle pinnae dorsalis. Pinna caudalis (valde defecta) videtur rotundata.

Color in alcohole omnino oleagineum videtur, pinnis dilutioribus, sine macula ulla.

Dentes pharingaei creberrimi, conici, apicibus fere obtusis, et laete rubris.

V. – Un nuovo Gobiide della Cina meridionale

Il genere *Luciogobius* istituito da Gill nel 1859 è caratterizzato dall'assenza di dorsale anteriore, da dorsale seconda e anale di moderata lunghezza (caratteri comuni a *Leucopsarion*); dalla anale posta sotto la dorsale ed a fenditure branchiali inferiormente non avvicinate ma ben distanti fra loro.

Se ne conoscevano finora tre specie: il tipo *L. guttatus* Gill, giapponese, e dello Shan-tung; *L. elongatus* Regan, del Giappone e *L. brevipterus* Chen dell'isola di Hai-nan.

Ora, esaminando i pesci del Museo di Firenze, ho trovato due pesciolini, provenienti da Hong-Kong, che appartengono senza dubbio a questo genere, ma che non possono essere assegnati a nessuna specie nota. Se ne distinguono anzitutto perchè sono assolutamente privi di pigmento (gli altri *Luciogobius* vengono invece descritti come oscuri), tanto che a prima vista somigliano molto all'altro gobiide giapponese privo di dorsale spinosa che è il *Leucopsarion petersi* Hilgenolf. Se ne distinguono però subito per la dorsale che

cuoincia in corrispondenza dell'inizio della anale e non dopo, per la maggior larghezza dell'istmo fra le due aperture branchiali, e anche per l'aspetto un po' più robusto.

Dò qui appresso la descrizione della nuova specie che chiamo *Luciogobius martellii*, dedicandolo al sig. Martelli, tecnico del Museo di Zoologia di Firenze:

Corporis totius long. (sine pinna caudali) mm. 30,5; 44.
Longitudo capitis mm. 7,75; 10,5.
Altitudo corporis mm. 3,3; 5.
Latitudo maxima capitis mm. 5,3; 5,5.
Latitudo corporis post pinnas pectorales mm. 3,5; 4,5.
Longitudo oculi mm. 1,5; 1.75.
Oculi distant ab extremitate capitis mm. 2,5; 2,5.
Oculi distant inter se mm. 1,25: 1,5.
Longitudo basis pinnae dorsalis mm. 9; 9.
Pinnae dorsalis initium distat ab extremitate anteriori mm. 26; 28.
Longitudo basis pinnae analis mm. 8; 8,5.
Longitudo pinnae pectoralis mm. 5; 6.
Longitudo pinnae ventralis mm. 3; 3,25.
Longitudo pinnae caudalis mm. 4,5; 6.

Corpus elegantum, nudum, capite post oculos sat inflato: a margine posteriore oculorum caput sensim angustatur; antice est rotundatum; mandibula maxillam superat. Oculi fere omnino superi, longiores quam latiores; spatium interoculare evidentissime concavum. Rima buccalis est fere horizontalis; angulus rimae sub mediam partem oculi est sita. Dentes minutissimi, in zonis; canini non adsunt. Lingua lata, apice emarginata. Barbae desunt. Labii angusti; nares non videntur tubulosae. Fissurae branchiales parvae; parte superiore libram superiorem axillae pectoralis non attingunt, subtus libram inferiorem axillae non superant. Post pinnas pectorales adsunt 33 segmenta muscularia. Corpus a libra pinnarum pectoralium usque ad caudam fere aeque altum; pedunculum caudale compressum, corpore vix humilius. A capite usque ad pinnam dorsalem adest desuper sulcus angustus, qui parte anteriore est duplex. Pinnae dorsalis et caudalis humiles, dimidiam altitudinem corporis non attingentes. Pinna pectoralis rotundata; pinnae ventrales parvae, omnino connatae, discum formantes. Pinna caudalis rotundata.

D. 12, A. 12, P. 19, V. 6, C. 5 + 19 + 6.

Colore in alcohole exemplaria sunt omnino flavo albidi: in vita certe sunt pellucidi. Tantum oculi sunt nigri.

A coeteris speciebus generis differt colore; a *L. elongato* numero radiorum pinnae dorsalis; a *L. brevipinni* pinna pectorali longiore; a *L. guttato* corpore magis elongato et oculo maiore (capitis longitudinis quintam vel sextam partem aequat). Praeterea initium pinnae dorsalis videtur in specie nostra minus quam in *L. guttato* et in *L. brevipinni* ab extremitate anteriore corporis abesse.

VI. – Una specie nuova di Loricaride brasiliano

Nel 1910 il dott. Steindachner inviò dal Museo di Vienna al Museo di Firenze alcuni pesci sud americani, in cambio di un esemplare di *Bathophilus nigerrimus*. Fra questi pesci brasiliani ve ne sono due etichettati come *Otocinclus maculicauda* Steind., di Rio Novo nello Stato di Santa Catharina.

Un esame di questi due esemplari permette di stabilire che non si tratta di *Otocinclus maculicauda* e nemmeno di una specie del genere *Otocinclus*. Questo genere infatti presenta la dorsale che inizia un po' in avanti delle ventrali: l'adiposa è assente; il muso è guarnito, al margine inferiore, di una serie di aculei retroversi. Ora i due esemplari in questione hanno invece gli aculei al margine inferiore del muso; ma l'adiposa è presente e l'inizio della dorsale si trova alquanto all'indietro dell'inserzione delle ventrali (circa a 1/4 della loro lunghezza). Per questi caratteri, i due pesciolini sembrano appartenere al genere *Parotocinclus*, e, in realtà, la specie *maculicauda* Steindach. viene attribuita a questo genere, del quale è il tipo.

Fig. 2.

Senonchè i due pesci in questione non appartengono certo a questa specie, che viene descritta come di colorito uniforme, salvo una macchia scura alla base dei raggi caudali medi e una più piccola verso l'apice dei raggi caudali inferiori, e che avrebbe 1 – 7 raggi dorsali. Gli esemplari in questione hanno tre fascie scure sul corpo, unite da una fascia scura longitudinale, e la loro dorsale possiede solo 6 raggi bifidi. Mi pare perciò indubbia la loro appartenenza ad una nuova specie che chiamo *Parotocinclus steindachneri* in memoria del grande ittiologo che li inviò a Firenze. Ne dò qui sotto la descrizione:

Corporis totius longitudo (sine pinna caudali) mm. 49,75.
Longitudo capitis (usque ad marginem posteriorem operculi) mm. 11,75.
Longitudo pinnae caudalis maxima mm. 13.
Longitudo radiorum mediorum pinnae caudalis mm. 6.

Longitudo oculi mm. 3,25.
Longitudo rostri (a margine oculari usque ad apicem) mm. 9.
Altitudo corporis maxima mm. 10.
Latitudo corporis initio pinnarum pectoralium mm. 12.
Oculi distant inter se mm. 7,25.
Initium pinnae I dorsalis distat a margine anteriore rostri mm. 21.
Longitudo basis pinnae dorsalis I mm. 9.
Altitudo pinnae dorsalis I mm. 12.
Initium pinnae II dorsalis distat ab initio pinnae dorsalis I mm. 19.
Longitudo basis pinnae dorsalis II mm. 1,75.
Altitudo pinnae dorsalis II mm. 3.
Initium pinnae analis distat a margine anteriore rostri mm. 29,5.
Longitudo basis pinnae analis mm. 3.
Altitudo pinnae analis mm. 7,5.
Longitudo pinnae pectoralis mm. 13.
Longitudo pinnae ventralis mm. 10.
Initium pinnae ventralis distat a margine anteriore rostri mm. 18,5.

Corpus e latere visum profilo dorsali parabolico, profilo ventrali recto. Pedunculum caudale compressum. Oculi a margine superiore capitis eorum radio, a margine inferiore spatio eorum radio triplo distant. Caput omnino spiculosum; margine rostri spiculae caeteris non maiores, evidenter retroversae; margo capitis et rostri plagulis osseis evidentibus.

Ante dorsalem I adsunt 2 paria squamarum; coeterum corpus 25 seriebus squamarum crebre spinulosarum; dorsalis II super 17^{am} squamam ab initio dorsalis 1^{ae}.

Subtus, ante initium pectoralium adsunt 7 squamae impares, latiores quam longiores; post pinnam analem adsunt 14 paria squamarum. Squamae ventrales spinulosae ut coeterae.

Pinna I dorsalis radio simplici crasso spinuloso et 6 radiis furcatis; II radio simplici crasso spinuloso; analis radio simplici valido spinuloso et 4 furcatis; pectoralis radio crassissimo curvo spinuloso et radiis 5 furcatis; ventrales radio crassissimo curvo spinuloso et 5 furcatis. Radii spinulosi radiis furcatis longiores praeter in pinna anali. Caudalis valde furcata.

Dentes apice bifido, circiter 10 in ambobus lateribus maxillae et 6 in ambobus lateribus mandibulae.

Colore in alcohole alboflavido, macula fusca triangulari interorbitali sat magna, vitta fusca longitudinali laterali, et 4 zonis fuscis transversis, a margine noti vittam longitudinalem attingentibus, 3–4 squamas latis; anterior sub initium 1^{ae} dorsalis; secunda sub partem posteriorem 1^{a} dorsalis, tertia ante II^{am} dorsalem: IV in pedunculo caudali, ante caudam. Pinna dorsalis prima radio spinuloso et radio I fuscis et praeterea vitta transversa fusca; pectoralis 2 vittis transversis fuscis, ventralis vitta transversa fusca; caudalis vitta longitudinali media nigra; lobi caudales subtus late nigro marginati et margines se cum vitta media coniungunt; praeterea basis pinnae omino fusca.

Colore et numero radiorum D. I. a *P. maculicauda* Stndch. differt.

VII. – Un esemplare aberrante di labride

Nelle collezioni del Museo di Pisa trovasi conservato un pesce, schedato col n. 1264, e con l'indicazione *Labrus comber Penn.*, Livorno.

Un esame dell'esemplare in questione rivela delle curiose particolarità. L'aspetto generale è quello di un rappresentante della sotto famiglia Labrinae; ma è ben difficile assegnargli un posto preciso. Ne dò qui sotto la descrizione:

Corpo allungato, grosso: la sua altezza sta alla lunghezza come 1 : 4; la lunghezza del capo sta a quella totale come 1 : 3,75. Muso moderatamente protrattile. Nelle due mascelle, esternamente una fila con due denti mediocri, 3 grandi e 4 piccoli per lato, internamente 2–3 altre file di denti assai piccoli, fitti, ottusi. Sulla guancia 5 file di squame, ridotte a 2 dietro l'occhio. Orbita un po' meno larga dello spazio interorbitale, pari ai 2/5 del muso non protratto, contenente tre volte la distanza fra le narici. Preopercolo con orlo posteriore distintissimamente dentellato. Linea laterale continua di 38 squame, inflessa 3 serie di squame prima del termine della dorsale; trasversalmente si contano sei serie di squame sopra la linea laterale, 18 sotto.

Formola delle pinne D. XVIII 10, A. III 9, P. 13, V. 1 5, C. 4 + 13 + 1. Lunghezza mm. 165. Colore completamente scomparso pel lungo soggiorno in alcool.

Appare anzitutto evidente che non si tratta di *Labrus comber*. *L. comber* è sinonimo di *L. bergylta* L., il quale è caratterizzato da 20 (di rado 19 o 21) raggi duri dorsali, da 14–15 raggi pettorali, da 41–47 squame della linea laterale.

Il fatto che i raggi duri dorsali sieno 18 permette di asserire che si tratta di un Labrine (gli Julidini ne hanno 11–12, i Pseudodacini 11, i Cheropini 13, gli Scarini 8–10): potrebbe, per questo carattere, essere un Odacine, ma l'aspetto di questi pesci è molto allungato, ben diverso dal nostro. Anche il fatto che i denti sono liberi, conici, permette di assegnare l'esemplare solo alle Labrine o Julidine: ma in queste ultime, a parte il fatto che i raggi duri dorsali sono, come si disse 11–12, non corrisponde o il fatto che le guance sono squamose, o il numero di raggi dell'anale, o quello della linea laterale.

Ma fra le Labrine, non è facile assegnare l'individuo in questione a un genere. Il preopercolo dentellato permette di escludere il gen *Labrus*; è ben vero che i *Labrus* giovani presentano talora questo carattere, ma qui non si tratta affatto d'un esemplare giovane; d'altronde la linea laterale non raggiunge il numero di 40 squame. Il numero di raggi spinosi della dorsale invece, superando i 17, dovrebbero far escludere i generi *Crenilabrus* e *Ctenolabrus*; il numero di raggi della ventrale esclude si tratti di un *Acantholabrus*. Non è il caso di considerare i generi esotici: *Tautoga* e *Malacopterus* hanno le guance nude o quasi, *Centrolabrus* ha 4 raggi duri all'anale come *Acantholabrus*, e *Lachnolaimus* ha le spine anteriori della dorsale prolungate. Il carattere dei denti su più serie è caratteristico di *Ctenolabrus* ed è probabile che a tale genere l'esemplare in questione appartenga. Ma non corrisponde affatto il numero di squame della linea trasversale, che sono, in *Ctenolabrus* 3 — 4 + 1 + 9 — 12 (quindi molto meno che nel nostro esemplare) e il nu-

mero dei raggi bifidi dalla codale è di 11 in *Ctenolabrus* come in tutte le Labrine. Anche il numero di 18 raggi spinosi dorsali è troppo alto per *Ctenolabrus*, benchè lo indichino Cuvier e Valenciennes per *Ct. rupestris* (L.); ma tutti gli altri AA. lo considerano eccezionale.

Se si trattasse di esemplare proveniente da regioni esotiche e mal note, non si esiterebbe a descriverlo come una nuova specie di *Ctenolabrus*; trattandosi d'un solo esemplare, del Tirreno, si può escludere che si tratti di una novità.

È da notare che anche la statura è assai grande per un *Ctenolabrus* (di solito *Ctenolabrus* non supera i 150 millimetri), che il prepercolo è più dentellato di quanto non sia di solito in *Ctenolabrus*; che i dentini interni sono assai ben visibili, più di quanto non sieno soliti essere in *Ctenolabrus*, e appaiono in file più numerose.

Ho pensato alla possibilità che si tratti di un ibrido (forse con una specie di *Labrus?*): ciò spiegherebbe il numero di squame della linea trasversale e la statura, ma non certo il numero troppo alto di raggi bifidi caudali, che è uno dei valori costanti nella famiglia: forse questo fatto, e il gran numero di dentini interni, sarebbero un caso di lussureggiamento?

Questione che, dato che possediamo un solo esemplare conservato, è certo destinata a restare insoluta.

VIII. – Un nuovo Halichoeres delle coste occidentali dell'America meridionale

Nel 1896 Jordan ed Evermann separarono dal genere *Halichoeres* Rupp. le specie americane, col nome di *Iridio*. La differenza principale fra i due generi si è la presenza, in *Iridio* di tre spine alla natatoia anale, mentre ve ne sono due sole in *Halichoeres*. Secondo gli AA. *Iridio* è genere americano, mentre *Halichoeres* appartiene alla fauna indopacifica occidentale.

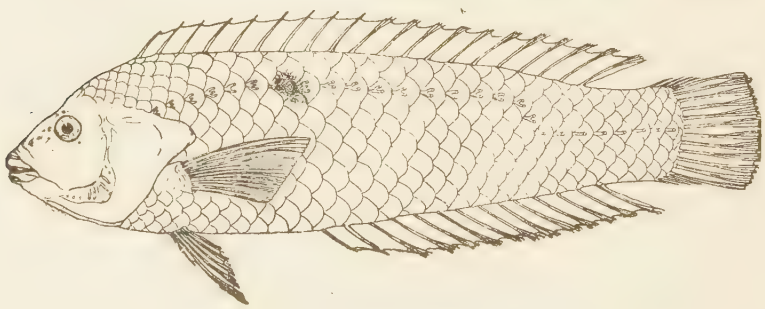


Fig. 3.

Rivedendo le collezioni ittiologiche del Museo Zoologico di Firenze, trovai una Corine raccolta da Chierchia nel suo terzo viaggio, nel golfo di Panama. Questa Corine possiede 9 aculei dorsali, ha la linea laterale completa, il capo nudo; possiede un forte canino all'angolo della bocca; è perciò certo un *Iridio* o un *Halichoeres*. Il fatto che essa possiede due soli aculei alla natatoia anale, mi dimostra trattarsi non già di un *Iridio*, come potrebbe attendersi data la località ove l'animale fu preso ma di un *Halichoeres*, certo di specie nuova; notevole perchè è il primo *Halichoeres* s. str.

hce sia stato trovato nella parte orientale del Pacifico. È noto che in certi *Iridio* (p. es. *I. sellifer* Gilb. pure di Panama) la prima spina anale può essere seminascosta nella membrana, ma qui essa manca completamente.

Descrivo questo pesce sotto il nome di *Halichoeres chierchiae* dal nome del raccoglitore.

Faccio osservare di passata come io ritenga *Halichoeres* nome perfettamente valido, nonostante il nome *Halichoerus* (Mammalia);e ciò per la stessa ragione per la quale non vi è nessuno che dubiti della validità dei nomi *Apus* e *Apis*:

Corporis totius longitudo (sine pinna caudali) mm. 150,5.
Longitudo capitis mm. 44,5.
Longitudo oculi mm. 7,7.
Oculi margo anterior distat a margine anteriore capitis mm. 13,8.
Oculi distant inter se mm. 9.
Initium pinnae dorsalis distat ab extremitate anteriore capitis mm. 42.
Basis pinnae dorsalis longitudo mm. 92.
Basis pinnae analis longitudo mm. 53,3.
Altitudo aculei IX pinnae dorsalis mm. 12.
Altitudo radii postremi pinnae dorsalis mm. 16.
Altitudo pinnae analis mm. 16,5.
Longitudo pinnae pectoralis mm. 28.
Longitudo pinnae ventralis mm. 24,5.
Altitudo pedunculi caudalis mm. 23,3.
Longitudo pinnae caudalis mm. 17.

Corpus compressum. Profilum capitis superior fere rectum, super oculum vix incisum. Os parvum; rima oris libram naris posterioris attingit. Dentes desuper utrinque 15, quorum anterior et posterior coeteris valde maiores, canini; in mandibula utrinque circiter 14, quorum 2 anteriores coeteris valde majores; canini, curvi, albi. Caput omnino nudum; proeoperculum laeve, operculum limbo membranaceo sat longo posteriore.

Squamae corporis sat magnae: 26 in linea laterali: ante initium pinnae dorsalis adsunt 4 paria squamarum. Linea transversa (a margine anteriore dorsalis) squamis 4 + 1 + 9 constat. Squamae magnae: lineae lateralis tubulis antice tri = deinde biramosis.

Pinnae verticales squamosae.

Dorsalis IX 11, analis II 12, pectoralis 12, ventralis I 5, caudalis 4 + 12 + 3 radiis. Caudalis truncata. Dorsalis pars spinosa a IV aculeo parallela. Aculei dorsalis et praecipue analis graciles.

Pinna ventralis 2 squamas ante anum desinit; pectoralis cadem libra desinit ac extremum posterius pinnae ventralis.

Colore in alcohole uniformi, desuper paullo obscuriori; adest macula occipitalis nigra, ante initium pinnae dorsalis sita, et utrinque macula nigra lateralis ovoidalis, super squamas 8^{m} et 9^{m} linee lateralis sita.

Colore facile distinguitur ab aliis speciebus generis.

Firenze, Istituto di Zoologia, luglio 1947.

NULLO GLAUCO LEPORI

OSSERVAZIONI SULLA «INTERSESSUALITÀ TRANSITORIA» NEI PESCI

In una memoria data alle stampe nel 1943 ma comparsa recentemente, il D'Ancona studia in maniera ampia il problema già lungamente dibattuto e non ancora definitivamente risolto della differenziazione sessuale dell'anguilla. Da tale studio e da quello compiuto su altri pesci (teleostei ermafroditi) l'A., è indotto ad elaborare una nuova teoria sulla sessualità dei pesci. sessualità che, contrariamente a quanto si è comunemente ritenuto finora, non sarebbe riportabile a quella degli anfibi in particolare e degli altri vertebrati in generale.

Negli anfibi ad esempio, il differenziamento sessuale delle gonadi si compie (Witschi) sotto l'influenza di due diversi tessuti somatici presenti nella gonade stessa: il corticale di origine peritoneale e ad azione femminilizzante; il midollare, di origine interrenale (Vannini) e ad azione mascolinizzante. Se le cellule germinative della gonade subiscono l'influenza prevalente del primo, evolvono in direzione femminile (protogoni–ovogoni–ovociti); se invece prevale l'azione del secondo su quella del primo, le cellule germinative dopo esser migrate dalla *cortex* nella *medulla* evolvono in direzione maschile. Accade allora che non solo i protogoni, ma anche gli ovogoni e perfino gli ovociti in riposo (Vannini) diventano i capostipiti della linea germinale maschile. Tali fatti si verificano ad esempio durante i processi di inversione sessuale che si compiono in un 50 % di individui delle razze sessuali indifferenziate di rana ed in tal modo una metà delle ovaie diventano testicoli. È evidente in questi casi che tanto i protogoni e gli ovogoni, quanto gli ovociti in riposo, sono cellule sessualmente bipotenti e che il loro destino non dipende nè dal loro patrimonio genetico nè da altre proprietà loro intrinseche, ma dall'azione femminilizzante o mascolinizzante dei tessuti somatici nei quali vengono a trovarsi [sessualizzazione delle cellule germinative da parte del soma (D'Ancona, 1944)].

Questa azione sessualizzante dei tessuti somatici sulle cellule germinative si rende ancor meglio evidente in certi casi particolari (naturali o sperimentali) nei quali le cellule germinali subiscono nello stesso tempo l'influsso femminilizzante della *cortex* e quello mascolinizzante della *medulla;* si hanno allora le cellule a sessualità intermedia, secondo l'interessante reperto di Galgano con-

fermato poi da Vannini, i cui caratteri citologici sono intermedi tra quelli delle cellule sessuali femminili e delle maschili. Tale reperto, secondo quanto giustamente afferma il Galgano, rende ancora più ampio il concetto di bipotenza sessuale delle cellule germinative, le quali non solo hanno dinanzi a sè, fino ad un certo punto del loro sviluppo, le due diverse possibili vie evolutive (la maschile e la femminile), ma possono anche assommare nello stesso tempo le caratteristiche citologiche proprie ad ognuno dei due sessi.

Per la presenza nelle gonadi di un duplice substrato somatico e per la bipotenza sessuale delle cellule germinali, appare quindi possibile ammettere nelle rane i processi di inversione sessuale e parlare per esse di « intersessualità transitoria » (secondo il concetto del Goldschmidt).

Fino a pochi anni fa, questa interpretazione dei fenomeni sessuali degli anfibi era generalmente accettata anche per i pesci. Specialmente alcuni casi in cui tutte le gonadi sono inizialmente e palesemente orientate in senso femminile per la presenza di numerosi ovociti mostranti in maniera ben evidente tutti i diversi aspetti della profase maturativa, sembravano facilmente interpretabili come esempi di « intersessualità transitoria », nei quali ad un certo punto dello sviluppo intervenivano, proprio come nelle rane, dei processi di inversione sessuale a carico di un 50 % di individui, in conseguenza dei quali una metà delle ovaie diventavano testicoli. Sembrava cioè fuori discussione anche per i pesci, o per lo meno per molti di essi, una fase iniziale transitoria a sessualità femminile e il D'Ancona stesso (1938) la ammetteva. Ecco come si esprime l'A. (op. cit., pag. 244): « Anche per questi (pesci) è stata ammessa e pure da me accettata per un certo tempo l'idea di una fase transitoria a sessualità femminile. Un più approfondito esame dei fatti mi induce però a rinunziare a tale idea e a ritenere più conforme ai fatti stessi la tesi di una fase di indifferenziamento sessuale con equilibrio degli elementi potenzialmente maschili e femminili ». Secondo questa nuova tesi, scaturita dall'esame dei fatti studiati specialmente nell'anguilla e in alcuni teleostei ermafroditi, non si potrebbe quindi più parlare per i pesci, di fenomeni di « intersessualità transitoria » nello stesso senso che negli anfibi, ma in un senso alquanto diverso. Negli anfibi infatti l'intersessualità implica l'idea della inversione, nel tempo, della prevalenza di un fattore sessuale sull'altro con conseguente cambiamento di destino delle cellule germinali; nei pesci invece (D'Ancona, 1943, pag. 246, nota) « l'intersessualità è basata sulla coesistenza e sull'equilibrio delle opposte potenze sessuali e può avere o no un decorso transitorio ». « Nell'anguilla e a quanto pare anche nei ciclostomi e negli altri teleostei, dice più oltre l'A. (pag. 251), non si manifesta uno stadio di intersessualità femminile transitoria simile a quello degli anfibi; vi è invece piuttosto uno stadio transitorio di indeterminazione sessuale, con coesistenza di cellule a destino sessuale femminile accanto a cellule potenzialmente maschili; in quelle le caratteristiche sessuali specifiche si manifestano prima che in queste per cui gli ovociti sono riconoscibili come tali prima degli spermatociti ». Ed anche: le cellule a destino sessuale femminile coesistono « accanto a elementi potenzial-

mente maschili nei quali però le caratteristiche sessuali specifiche non appaiono manifeste, data la loro più tardiva maturazione » (op. cit., pag. 253).

La coesistenza di cellule germinative a destino sessuale femminile e di cellule a destino sessuale maschile, è possibile per il fatto che nei pesci, a differenza degli anfibi e degli altri vertebrati, il substrato somatico della gonade è unitario e non duplice. Sviluppi ulteriori della teoria sono i seguenti: dallo stadio di indeterminazione sessuale transitoria si passa alla differenziazione finale per affermazione degli elementi germinali di un sesso che si trovano in numero preponderante rispetto a quelli del sesso opposto. Inoltre, l'orientamento sessuale delle cellule germinali nei diversi punti della gonade (il cui substrato somatico è tuttavia unitario) è conseguenza di influenze locali da parte dell'ambiente del tessuto circostante. « Man mano che prosegue il differenziamento degli elementi germinali, dice l'A., a pag. 252, si viene affermando la sessualità di quelli preponderanti che determinano quindi uno stato di incompatibilità di fronte a quelli del sesso eterologo destinati a degenerare ».

Stando così le cose non è necessario ricorrere a processi di inversione sessuale a carico delle cellule germinali per spiegare il differenziamento definitivo delle gonadi. « A me pare, dice il D'Ancona a pag. 237, che in genere per i teleostei non sia il caso di parlare di inversione sessuale dei singoli elementi germinali, ma piuttosto di bipotenza degli elementi protogoniali dei quali anche nella gonade adulta può rimanere una riserva capace in condizioni opportune, di differenziarsi in senso diverso da quello del sesso che si è affermato in precedenza ». In sintesi quindi la teoria suesposta afferma: il substrato somatico della gonade dei pesci è unitario; è possibile pertanto la coesistenza nella gonade, prima del suo differenziamento sessuale, di elementi germinali orientati nelle due direzioni sessuali. Tra questi si ha l'affermazione dei più numerosi, i quali una volta affermatisi e differenziatisi, esercitano la loro influenza su quelli di sesso eterologo, destinati a degenerare; in tal modo la gonade assume il suo orientamento sessuale definitivo. Le cellule germinali, esclusi i protogoni, non sono sessualmente bipotenti e non subiscono quindi processi di inversione sessuale. Gli elementi germinali maschili rimangono per lungo tempo in uno stato di potenzialità maschile, mentre i femminili manifestano le loro caratteristiche sessuali specifiche molto più precocemente. L'A. ritiene di poter generalizzare la teoria a tutti i pesci compresi i teleostei e a questo proposito così si esprime (D'Ancona e Vannini, 1945): « Si deve giudicare arbitrario parlare per i teleostei di una fase iniziale femminile. Tale interpretazione è stata influenzata dalle conoscenze acquisite in precedenza sugli anfibi per cui si è creduto di poter senz'altro vedere uno stretto parallelismo dei fenomeni che si verificano in questi ultimi con quelli degli altri vertebrati inferiori. Se consideriamo invece senza preconcetti e con maggiore obiettività tali fenomeni, ci dobbiamo limitare a constatare per i teleostei e forse anche per altri gruppi di pesci, a somiglianza di quanto si verifica pure nei ciclostomi, uno stato iniziale di indeterminazione sessuale, nel quale non si può vedere alcun netto carattere di femminilità ».

Pur riconoscendo alla suesposta teoria il grande merito di porre il problema della sessualità dei pesci su nuove basi per tentarne in tal modo nuove soluzioni e pur riconoscendo che essa può fornire una soddisfacente spiegazione dei fatti osservati in certi pesci, mi sembra tuttavia che essa non sia accettabile per altri, tra cui, in primo luogo, la *Gambusia Holbrookii*.

Io mi occupo della sessualità di questo ciprinodonte da alcuni anni e ne ho studiato sia il differenziamento sessuale normale sia quello indotto sperimentalmente ricorrendo all'azione degli ormoni sessuali (testosterone e follicolina). Come i fatti inizialmente osservati mi indussero nella convinzione che nella *G. Holbrookii* il differenziamento sessuale era caratterizzato dal fenomeno della « intersessualità transitoria » e come le osservazioni dedotte dalle successive ricerche sperimentali mi permisero di confermarli, dimostrando esse che si può ottenere a piacimento la inversione sessuale delle cellule germinative di un sesso in quelle del sesso opposto (col testosterone gli ovogoni delle ovaie diventano equivalenti agli spermatogoni secondari dei testicoli; con la follicolina gli spermatogoni secondari dei testicoli possono trasformarsi direttamente in ovociti), così il nuovo esame dei preparati delle mie esperienze precedenti (1) compiuto con la massima obiettività e con l'animo sgombro da ogni preconcetto, nonchè l'impostazione di nuove esperienze, mi permettono ora di riconfermare le mie precedenti asserzioni. Alcune nuove osservazioni inoltre, mi autorizzano ad ampliare il concetto di bipotenza sessuale delle cellule germinative nella *G. Holbrookii* e ad assegnare a questo ciprinodonte un posto molto vicino a quello degli anfibi, nella probabile gradazione delle manifestazioni della sessualità, nell'ambito dei vertebrati più bassi.

Durante il differenziamento sessuale normale della *G. Holbrookii* (1941) ho messo in evidenza che dopo uno stadio iniziale indifferenziato tutte le gonadi assumono un orientamento sessuale femminile caratterizzato dalla presenza di numerosi ovociti provenienti sia da processi ovogenetici normali sia anche (in un primo tempo e in molto minor misura) da processi cosiddetti di ovogenesi abbreviata (2). Quando ad esempio gli embrioni misurano dai 6 ai 7 millimetri di lunghezza il numero di ovociti in tutti i vari stadi della profase maturativa è tale che tutte le gonadi indistintamente non possono essere considerate altrimenti che ovaie. Di fronte a tanti ovociti così evidenti e così ben differenziati si conservano nelle gonadi pochi elementi protogoniali in posizione prevalentemente periferica ed altre cellule in numero non rilevante (ovogoni), derivate da divisioni protogoniali che io ritengo destinate ad

(1) Gran parte dei preparati delle mie ricerche compiute negli anni 1940, '41, '42 e 943 è andata perduta nella inondazione della città di Pisa avvenuta nel novembre del 1944 ad opera dell'Arno, straripato in seguito alle operazioni di guerra. I preparati di cui sopra appresentano ciò che ha potuto essere salvato.

(2) Nella citata memoria del 1943, il D'Ancona nega il verificarsi di una ovogenesi abbreviata in Gambusia; in una nota successiva invece (D'Ancona e Vannini, 1945) sembra accettarla.

originare, moltiplicandosi, degli ovociti. I processi ovogenetici sono così imponenti in tutte le gonadi di questi stadi che il numero degli ovociti nei vari aspetti profasici sta agli altri elementi germinali nel rapporto approssimativo di almeno 10 a 1. Per tale motivo ritengo di essere stato nel giusto quando ho denominato ovogoni le cellule derivate dalle divisioni protogoniali, in quanto il loro destino, almeno in un primo tempo, è ben determinato ed è quello di originare ovociti. Mentre fino alla lunghezza di circa mm. 7 le strutture ovariche sono le sole presenti, da queste dimensioni in poi cominciano a comparire in circa una metà delle gonadi strutture testicolari, rappresentate da gruppi di cellule germinali maschili (cisti di spermatogoni secondari). Circa l'origine di queste cellule germinali maschili, io ritenni probabile che derivassero da cellule con i caratteri citologici dei protogoni, presenti nelle gonadi fino agli stadi immediatamente precedenti e alle quali pertanto doveva essere assegnato il nome di spermatogoni primari; ma non esclusi la possibilità che anche le cellule precedentemente denominate ovogoni potessero originarle. Evidentemente una tale ammissione implicava l'idea della bipotenza sessuale degli ovogoni, l'idea cioè che una stessa cellula, inizialmente orientata in una direzione sessuale, potesse successivamente orientarsi nella direzione sessuale opposta. Vedremo meglio in seguito che una tale ammissione non era infondata essendo realmente gli ovogoni cellule sessualmente bipotenti.

La presenza delle cisti spermatogoniali, nelle gonadi a incipiente orientamento sessuale maschile, almeno inizialmente, non esclude quella degli ovociti e, tra queste gonadi, vi sono tutti i gradi intermedi, da quelle in cui le strutture ovariche sono ancora prevalenti a quelle in cui prevalgono invece le strutture testicolari a cisti. Di regola gli ovociti sono distribuiti tra le cisti senza che sia possibile vederne nell'interno di esse e degenerano prima dell'epoca della nascita. Alla nascita infatti le gonadi dei maschi hanno nella grande maggioranza una struttura a sole cisti spermatogoniali e soltanto una piccola percentuale conserva tra le cisti stesse alcuni ovociti destinati a degenerare nei primi giorni della vita libera. Dirò tuttavia a questo proposito che il numero degli esemplari nei quali alla nascita sono ancora presenti ovociti tra le cisti di spermatogoni, è con grande probabilità suscettibile di variazioni in dipendenza della località di provenienza delle *Gambusie*, dell'ambiente in cui hanno vissuto e soprattutto di quei numerosi fattori che, specialmente in laboratorio, possono anticipare o ritardare di qualche giorno il parto della femmina gravida. Il reperto di Gambusie di sesso incerto alla nascita (Artom, 1924) si spiega con molta probabilità in questo modo; la stessa spiegazione invece, probabilmente, non vale per il reperto di Geiser (1924), secondo il quale le gonadi della *G. Holbrookii* alla nascita sono indifferenziate e il sesso è determinabile 4 settimane dopo. Mi sembra più giusto pensare, in questo caso, che le Gambusie americane esaminate dal Geiser appartengano ad una razza sessuale più indifferenziata di quelle ormai acclimatate in Italia.

Un particolare degno di nota è dato dalla presenza di un accumulo di cellule stromatiche in corrispondenza dell'ilo di alcune gonadi maschili alla

poca della nascita (fig. 13). La coincidenza della sua comparsa con l'orientamento maschile delle gonadi, rappresentato dalle cisti spermatogoniali, mi fece pensare che esso fosse una formazione analoga alla *medulla* delle gonadi dei testicoli maschi di rana; analoga nel senso di una corrispondenza funzionale che non implica, evidentemente, la stessa origine embriologica. L'aver ammessa una tale analogia quindi, non significa ritenere che il substrato somatico della gonade di Gambusia sia duplice, come negli anfibi. Tanto è vero che quando mi pronuncio sull'origine di tali cellule (1) attribuisco loro una origine peritoneale e non anche mesonefrica come fa, ad es., Dildine (1936) per il *Lebistes reticulatus*. Inoltre tenendo presente il fatto che tale formazione non compare in tutti gli esemplari, ma solo in alcuni, non insisto sull'idea della analogia e così mi esprimo (pag. 198): « Soltanto in qualche raro caso (le cellule stromatiche) sono raggruppate in corrispondenza dell'ilo delle gonadi a simulare l'aspetto di una *medulla* come nelle rane. Il significato di questo tessuto stromatico non risulta chiaro » (2).

Se dovessi pronunciarmi ora sul significato di questo accumulo di cellule stromatiche presente in alcune gonadi a orientamento maschile all'epoca della nascita, direi che esso rappresenta il materiale per la edificazione dei deferenti endotesticolari e che negli esemplari che lo presentano probabilmente l'orientamento sessuale maschile è più precoce rispetto a quelli che non lo presentano. Questo carattere di mascolinità tuttavia, nella grande maggioranza degli esemplari, compare quando già le gonadi hanno assunto totalmente o quasi la struttura a cisti spermatogoniali, la quale si rende manifesta nello stesso tempo che i processi ovogenetici in atto vengono inibiti. Per questa causa e non perchè di origine embriologica diversa, mi sembra di dover rinunziare all'idea della analogia di tale accumulo di cellule stromatiche con la *medulla* delle rane.

Passando dallo studio del differenziamento sessuale normale a quello sperimentale, ho visto (Lepori, 1942, 1944–45) che il testosterone provoca tra l'altro, processi di inversione a carico delle ovaie, con comparsa in esse di nidi di cellule germinali maschili fino ai gruppi di spermatozoi maturi. Talora, mentre si vanno formando i nidi di cellule germinali maschili, gli ovociti degenerano, ma in certi casi, come ho potuto notare nelle mie esperienze del '44–45, gli ovociti non degenerano e possono anzi presentarsi ben conservati e più voluminosi che nei controlli.

Secondo il mio parere, corroborato dalla evidenza dei fatti osservati e documentato con disegni e microfotografie, le cellule germinali maschili che si vedono negli *ovotestes* così ottenuti derivano dai nidi di ovogoni presenti nelle ovaie all'inizio del trattamento ormonale. È evidente, pertanto, che anche

(1) Vedi il mio lavoro del 1941 a pag. 198.

(2) Poco prima infatti (sempre a pag. 198) avevo detto: « Mentre in queste (rane) pertanto il tessuto della *medulla* ha un significato preciso, nello sviluppo delle gonadi dei pesci non sembra che si possano distinguere regioni omologabili alla *cortex* e alla *medulla* delle rane ».

in questo caso, come durante il differenziamento sessuale normale, io ammetto la bipotenza sessuale di queste cellule sulle quali si può indurre sperimentalmente una inversione sessuale.

Se invece del testosterone si adopera la follicolina (Lepori 1942) si vede che nei testicoli delle giovani Gambusie compaiono ovociti. Precisamente diventano ovociti alcuni o molti elementi germinali contenuti in quelle cisti che durante il differenziamento sessuale normale erano state considerate costituite di spermatogoni secondari, e ciò mentre gli elementi di altre cisti, con ogni probabilità quelle in cui tali elementi hanno dimensioni più piccole, si evolvono assai più rapidamente che nei controlli in direzione maschile. Non solo quindi la follicolina si dimostra non sessualmente specifica, proprio sulla stessa gonade, ma indica anche che gli spermatogoni secondari sono cellule sessualmente bipotenti ed equivalenti ad ovociti in riposo.

I reperti suesposti e particolarmente la bipotenza sessuale degli ovogoni equivalenti agli spermatogoni secondari, e quella degli spermatogoni secondari equivalenti agli ovociti in riposo, per il fatto che implicano la possibilità da parte delle cellule germinali, di cambiare il loro destino, sia in condizioni naturali che in quelle sperimentali, rendendo possibile in tal modo il verificarsi della « intersessualità tansitoria » e dei conseguenti processi di inversione sessuale delle gonadi, analogamente a quanto si verifica nelle rane, sono in contraddizione e non si conciliano con la teoria della sessualità dei pesci elaborata dal D'Ancona. Essi tuttavia sono esatti e la loro interpretazione è corretta: infatti l'esame obiettivo dei preparati delle mie precedenti esperienze con somministrazione di testosterone e di follicolina e quello non meno obiettivo di nuovi preparati ricavati da esperienze con testostérone (1) mi permettono ora di riconfermarli e di dimostrare in maniera inequivocabile i seguenti punti:

1° *Durante il trattamento con testosterone le cellule germinali che negli ovari danno origine a gruppi di cellule maschili sono i nidi di ovogoni e gli ovociti in riposo.*

Quando si osservino delle microfotografie come la 1, 2, 3 e la 4 (tav. I) sono possibili solo due conclusioni: o i gruppi di cellule germinali maschili presenti in questi *ovotestes* (inizialmente ovari) derivano ognuno da una sola cellula iniziale (protogonio), oppure ogni gruppo trae la sua origine da un gruppo iniziale di cellule. La prima condizione è quanto mai improbabile; in primo luogo perchè il volume dei gruppi di cellule germinali maschili che si vedono nelle figure suddette corrisponde assai esattamente e talora

(1) Questi nuovi preparati sono ricavati da lotti di Gambusie trattate a partire dalla nascita con testosterone aggiunto all'acqua nella concentrazione di 4 mgr/l. Mentre nelle mie esperienze del 1942 e 1944–1945 sacrificai i diversi lotti al completo alla fine del trattamento ormonale, in queste ho sacrificato gli esemplari di ogni lotto a intervalli regolari di giorni per avere i vari stadi del processo di inversione sessuale. Anche in queste esperienze l'ormone adoperato è stato il Neotestis dell'Istituto Terapeutico Romano.

pera quello dei corrispondenti gruppi di cellule maschili dei testicoli nor-
ali. È ben difficile che in un numero assai limitato di giorni quale è quello
lle esperienze una sola cellula iniziale abbia potuto moltiplicarsi tanto da
iginare masse di spermatidi e di spermatozoi uguali a quelle che si formano
tempi molto più lunghi e a partire da più numerosi elementi. In secondo
ogo la fig. 4 dimostra assai chiaramente che se ogni gruppo di spermatozoi
di spermatidi si fosse originato da una unica cellula iniziale, vi sarebbero
ate all'inizio almeno tre cellule contenute nello stesso nido alle quali non
rebbe spettato il nome di protogoni o di deutogoni, ma, dato che siamo in
n ovario, quello di ovogoni. Rimane l'altra alternativa che i gruppi di sper-
atociti secondi, di spermatidi e di spermatozoi presenti in questi *ovotestes*
erimentali derivino da gruppi iniziali di cellule. Quale denominazione spetta
tali gruppi? A mio parere essi possono e devono essere denominati ovogoni
. considerazione del loro destino che, in condizioni normali, è quello di ori-
nare ovociti. Le microfotografie 5 e 6 mostrano due di tali gruppi presenti
un ovario di Gambusia controllo di 46 giorni di età. La microfotografia 7,
zione trasversa degli ovari di piccola Gambusia alla nascita, mostra anche
ssa, in vicinanza della linea di accollamento delle due gonadi, gruppi di tali
llule. Nelle mie esperienze del 1942 io vidi che erano proprio tali gruppi di
llule a moltiplicarsi per dare origine ai gruppi di cellule maschili che si tro-
avano negli *ovotestes* alla fine del trattamento ormonale. La microfotografia
rappresenta appunto uno di tali nidi di ovogoni nel quale già dopo 5 giorni
i trattamento con testosterone gli ovogoni hanno subito la prima cariocinesi.
i può obiettare che questi nidi potrebbero essere costituiti da elementi non
onsiderabili quali ovogoni. Infatti in una gonade nella quale, secondo la
eoria del D'Ancona, fossero presenti nello stesso tempo ovociti e gruppi di
llule potenzialmente maschili, si potrebbe pensare che fossero proprio questi
subire l'azione stimolatrice del testosterone e ad evolversi in direzione ma-
hile. Le microfotografie 9, 10, 11 e 12 (tav. I e II) dimostrano invece che non
olo i gruppi di cellule con i caratteri degli ovogoni, ma anche altri gruppi di
llule da considerarsi, all'inizio dell'esperienza, quali ovociti in riposo, possono
nostrarsi sessualmente bipotenti ed evolvere in direzione sessuale maschile.
i vede infatti in tali microfotografie che in uno stesso nido, accanto a cario-
inesi in atto, vi sono degli ovociti. È evidente che all'inizio del trattamento,
urato 5 giorni per gli esemplari delle micro 9 e 10, 9 giorni per quelli delle
nicro 11 e 12, tali nidi erano costituiti da ovociti in più o meno avanzata profase
naturativa e da altre cellule cui spetta il nome di ovociti in riposo proprio
er il fatto di esser comprese in nidi in cui alcuni elementi sono chiaramente
vociti in profase maturativa. Mi sembra che in base a tali reperti la bipotenza
essuale delle cellule germinative non possa esser negata almeno in condi-
ioni sperimentali; le microfotografie 15, 16, 17, 18, 19, 20 e 21 tuttavia, pur
ppartenendo a testicoli che hanno subito il trattamento ormonale per 5 o 7 o
giorni con testosterone, mostrano che essa si rende manifesta anche in con-
izioni normali. Si vedono infatti, tra le cisti spermatogoniali di un testicolo,
lcune cisti contenenti ancora ovociti, talora in buono stato di conservazione,

talora in via di degenerazione (1). Ho già detto in precedenza che alla nasci in un certo numero di testicoli si trovano ancora ovociti; ma come dimost anche la microfotografia 14, essi sono generalmente fuori delle cisti spermat goniali e sono destinati a degenerare nei primi giorni dopo la nascita. In testicolo invece, pur dopo 7 giorni di trattamento con testosterone, ho trova ancora ovociti ben conservati, contenuti in cisti insieme con elementi g minali in riposo considerabili o quali spermatogoni secondari o quali ovoc in riposo. Le microfotografie 15, 16, 17 e 18 sono condotte a livelli dive di uno stesso testicolo e mostrano anche i deferenti già ben sviluppati. Repe come questi, anche se rari, sono quanto mai dimostrativi per concludere c anche in condizioni normali gli ovociti in riposo sono cellule sessualmer bipotenti potendo funzionare anche da spermatogoni secondari. Si potreb pensare che anch'essi come gli ovociti in deutoplasmogenesi della stessa cis siano destinati a degenerare; si vede invece che pur in presenza di ovoc voluminosi essi entrano in cariocinesi (microfot. 18 e 19) e quando gli ovoc in avanzata deutoplasmogenesi degenerano (microfot. 20 e 21) gli ovociti riposo non subiscono alcuna degenerazione. La corrispondenza tra sperm togoni secondari e ovociti in riposo è pertanto fuori discussione anche se n si può senz'altro dedurre da essa che tutte le cisti di spermatogoni second che si formano in un testicolo siano da considerare derivate da ovociti riposo. Ritengo di un certo interesse far rilevare come il testosterone, pur fav rendo nei testicoli lo sviluppo dei deferenti rispetto ai controlli, non favori invece la degenerazione degli ovociti che pur sono destinati a degenerare queste gonadi anche in condizioni normali. Anche negli ovari (figg. 8, 9, 1 11 e 12) gli ovociti in deutoplasmogenesi si presentano ben conservati men le cellule germinali quali gli ovogoni e gli ovociti in riposo entrano in car cinesi sotto l'azione del testosterone. Questi fatti, mentre confermano qua già feci notare nel mio lavoro del 1944–45, che cioè spesso gli ovociti anzi degenerare si presentano ben conservati e talora anche più voluminosi negli ovari delle femmine di controllo, depongono in favore di una azione n esclusivamente mascolinizzante ma piuttosto anfisessuale del testostero

2° *Durante il trattamento delle piccole Gambusie con follicolina, le cell germinali dei testicoli che diventano ovociti sono realmente spermatogoni second contenuti nelle cisti.*

Poichè sappiamo che alla nascita un certo numero di esemplari posso ancora conservare ovociti nei testicoli, fuori o dentro le cisti (figure 15, 1 19 e 21) non si può escludere che la follicolina ne favorisca la conservazion lo sviluppo. Così, ad es., quando in un *ovotestis* di *Gambusia* trattata con fol colina per 22 giorni a partire dalla nascita, si vedono degli ovociti volumin (fig. 23) si può ritenere con buone ragioni che tali ovociti fossero già prese nella gonade all'inizio del trattamento. Ma in altri casi (figg. 22, 23, 24, 25 e 2

(1) È evidente che tali ovociti erano presenti già all'inizio del trattamento ormon e non si sono formati in seguito al trattamento stesso, data la brevità di questo. T reperto dimostra inoltre che non sempre gli ovociti mostrano la tendenza ad isolarsi.

ia tale supposizione non è giustificata poichè si vedono cisti nelle quali canto a spermatogoni vi sono ovociti nelle prime fasi della profase maturativa all'inizio della deutoplasmogenesi. I caratteri citologici e le dimensioni di tali ociti, se confrontati con quelli degli altri ovociti supposti presenti all'inizio l trattamento, ci autorizzano a ritenerli di neoformazione. D'altra parte, po aver visto che anche in condizioni normali (figg. 15, 16, 17, 18, 20 e 21) i spermatogoni secondari sono equivalenti agli ovociti in riposo, ritengo che n vi siano grandi difficoltà ad ammettere l'equivalenza spermatogoni secondari–ovociti anche in condizioni sperimentali.

Se quindi le cellule germinative di *Gambusia*, fino agli ovociti in riposo, no sessualmente bipotenti, a maggior ragione potranno esserlo anche gli ogoni, durante il differenziamento sessuale normale della gonade; potrà così rificarsi il fenomeno della « intersessualità transitoria » con conseguente versione sessuale delle cellule germinative inizialmente orientate in direzione mminile (Lepori, 1941).

In Gambusia si verifica dunque il fenomeno della « intersessualità transitoria », nonostante che nella gonade vi sia un solo tessuto somatico, quello origine peritoneale. Mancando il substrato somatico corrispondente embriogicamente alla *medulla* degli anfibi, quali potranno essere gli agenti che la terminano? Possono essere prospettate varie ipotesi.

Negli anfibi, l'inversione sessuale delle gonadi dei maschi genotipici delle zze sessuali indifferenziate è dovuta all'azione mascolizzante del tessuto idollare. Si deve tener presente tuttavia che tale azione è preceduta da due tri fenomeni importanti: la proliferazione dell'interrenale e la sua migrazione lla gonade, che si ritengono determinati dalla costituzione genetica maschile. può pensare che in Gambusia e in altri pesci la costituzione genetica provochi la proliferazione del tessuto interrenale, non seguita peraltro dalla sua igrazione nella gonade, che può essere impedita da ragioni topografiche s. la distanza tra gonadi e interrenale o la interposizione tra di esse della escica natatoria). Potrebbe essere sufficiente la proliferazione dell'interrenale a rovocare la inversione sessuale delle gonadi di Gambusia? Non solo non sono prove, per ora, che una tale proliferazione si compia, ma qualora compisse bisognerebbe dimostrare la sua corrispondenza funzionale con interrenale degli anfibi e la possibilità di una sua azione a distanza sulla onade. Una tale evenienza tuttavia, che rappresenterebbe una condizione iù primitiva rispetto a quanto si riscontra normalmente negli anfibi, vrebbe a suo sostegno alcuni fatti naturali e sperimentali che in questi si erificano.

Infatti in certe specie di rana come la *R. agilis* di Siena (Vannini 1938) di Pisa (Lepori 1941) appartenenti ad una razza sessuale indifferenziata, le gonadi di circa una metà degli esemplari alla metamorfosi sono ovaie di gran lunga meno progredite in senso ovarico di quelle dell'altra metà di esemplari. Poichè molto probabile, e direi quasi certo, che i processi di inversione da cui deriveranno i testicoli dei maschi, si compiano su quelle gonadi anzichè su queste,

è evidente che prima ancora della penetrazione nelle gonadi del tessuto i terrenale, si esplica una azione inibitrice sui loro processi ovogenetici. Vanni (1942) prospetta due ipotesi a spiegazione di questo fenomeno: o la costit zione genetica (attraverso il « differenziatore primario di mascolinità » Witschi e Goldschmidt) sarebbe capace « di ostacolare direttamente il cor pleto sviluppo degli ovociti di primo ordine nelle giovani ovaie larvali de individui geneticamente maschili »; oppure l'inibizione sullo sviluppo ovari dipenderebbe « dalla attività di quel tessuto somatico che tappezza le cavi centrali delle giovani ovaie e che costituisce un residuo dei primitivi cordo di tessuto midollare, già regrediti durante le precedenti fasi dello svilup delle gonadi ». Non mi sembra tuttavia da escludere che la spiegazione debb essere invece ricercata in un fenomeno di inibizione a distanza da parte d tessuto interrenale e ciò perchè gli esperimenti di parabiosi dimostrano ch tale azione a distanza tra *medulla* di un parabionte e *cortex* dell'altro, è pos bile. Se è possibile tra l'uno e l'altro parabionte, a maggior ragione dovreb esserlo sullo stesso animale. È un fatto che anche in Gambusia, contemp raneamente alla comparsa delle cisti spermatogoniali nelle gonadi dei fut maschi, i processi ovogenetici vengono inibiti, di modo che non si forma più ovociti in sostituzione di quelli degenerati o in via di degenerazione. Poic non può essere attribuita agli spermatogoni delle cisti questa azione di inib zione, in quanto essi sono cellule sessualmente bipotenti e quindi ancora pot zialmente femminili, l'inibizione ha evidentemente origine extragonadi Successivamente si ha proliferazione e migrazione nelle gonadi di cellule pe toneali per la costruzione dei deferenti. È degno di nota il fatto che anche testosterone favorisce enormemente lo sviluppo delle vie sessuali intragonadi (deferenti e canali testicolari) nei testicoli e ne provoca la formazione an nelle ovaie. E il testosterone, sperimentalmente somministrato, rappresen una azione extragonadica.

Nell'ambito dei ciprinodonti (*Xiphophorus helleri; Lebistes reticulatu* vi sono poi le inversioni tardive di femmine adulte e già precedentemen funzionanti (1), che depongono in favore dell'intervento di una azione extrag nadica. Non si può certo pensare che in una femmina di *Xiphophorus helle* ad es., la degenerazione degli ovociti e tutti i successivi profondi cambiamen strutturali delle gonadi siano opera delle cellule germinali che saranno capo stipiti della linea germinale maschile, le quali, qualunque sia la loro origine (2 non potrebbero mai affermarsi su quelle femminili se una causa esterr rispetto alla gonade non intervenisse.

(1) Queste inversioni, veramente, rientrano nell'ambito della intersessualità s. s. più ch in quello della intersessualità transitoria. Tuttavia, i fenomeni sono fondamentalmente an loghi e può valere per essi la stessa spiegazione fisiologica. Si deve inoltre tener presen che lo stesso Goldschmidt (1937) ritiene che *Xiphophorus* si comporti, dal punto di vis della sessualità, esattamente come le razze indifferenziate di rana, con una intersessuali transitoria dei maschi e la trasformazione di una parte delle femmine adulte.

(2) Essemberg e poi Regnier sostengono che le cellule germinali maschili in *Xiph phorus helleri* si originano dall'epitelio della cavità ovarica.

Ma i casi come quelli delle inversioni tardive di femmine adulte di *Xiphophorus* e *Lebistes* fanno anche pensare alla possibilità (seconda ipotesi) che la costituzione genetica maschile, agisca direttamente determinando (1) la inversione della gonade senza l'intermezzo di un particolare tessuto quale ad es., l'interrenale.

Un'ultima ipotesi potrebbe essere quella di attribuire alle cellule stromatiche di origine peritoneale della gonade la capacità di agire sulle cellule germinali in senso femminile o maschile a seconda della loro quantità minore o maggiore. Mi sembra tuttavia, che almeno in Gambusia, una tale evenienza sia poco probabile perchè, come ho già avuto occasione di dire in precedenza, la comparsa di più abbondanti cellule stromatiche nella gonade, di regola segue e non precede l'orientamento maschile rappresentato dalla disposizione delle cellule germinali in cisti.

Nessuna delle ipotesi prospettate può trovare facile dimostrazione sperimentale e soltanto se potranno essere realizzate esperienze di parabiosi anche sui pesci si potranno avere elementi per poter affermare o negare in essi il verificarsi di fenomeni in certo senso analoghi a quelli riscontrati negli anfibi. L'inversione sessuale tuttavia è un fatto innegabile anche se gli agenti precisi non possono ancora esserne individuati.

Ma anche altre dimostrazioni sono sperimentalmente difficili, e sarà molto difficile dimostrare che effettivamente si realizzano differenze di azione in punti diversi ma vicini del substrato somatico unitario di una gonade, ad es. di quella di anguilla. Il caso di certi teleostei ermafroditi, come ad es., Serranus, non porta alcun sostegno a questa tesi poichè in questi le cellule germinali di un sesso hanno una localizzazione diversa nel tempo e nello spazio da quelle dell'altro sesso.

Nè è facile dimostrare, ad esempio, che l'affermazione della mascolinità in una gonade di anguilla è dovuta all'azione delle cellule germinali maschili sulle altre già nettamente e più precocemente orientate in senso femminile (ovociti). Non solo infatti non vi sono criteri per stabilire l'entità dell'azione inibitrice operata da un elemento di un sesso sugli altri di sesso eterologo, ma ciò implica anche l'ammissione che gli elementi germinativi siano capaci di produrre un *quid* « che determina uno stato di incompatibilità di fronte a quelli del sesso eterologo destinati a degenerare », ed è in contraddizione col principio della sessualizzazione delle cellule germinative da parte del soma, accettato (D'Ancona 1944) e accettabile anche per i pesci. In ovari di *Gambusia* ad es., con somministrazione di testosterone, si possono formare gruppi di spermatozoi maturi accanto ad ovociti voluminosi e perfettamente conservati (figg. 3 e 4).

Neanche in questo caso poi possono essere citati in causa i pesci ermafroditi, poichè non si può certo pensare che siano, ad esempio, gli elementi

(1) Attraverso le « sostanze induttrici di primo grado » di Witschi e Goldschmidt.

protogoniali o gli ovociti in via di sviluppo della *pars* ovarica della gonade ad inibire il funzionamento ed a provocare la scomparsa degli element germinali maschili, la cui sessualità si era già precedentemente affermata

È possibile generalizzare ad altri pesci i reperti di *Gambusia Holbrookii* Sui ciprinodonti come *Xiphophorus* e *Lebistes*, sarebbe strano che si svolges sero fenomeni diversi da quelli di Gambusia; tuttavia il fatto che anche i molte altre specie di pesci le modalità del differenziamento sessuale corr spondono assai esattamente a quelle di Gambusia (vedi ad es. D'Ancona 194 farebbe pensare che anche in essi si verifichi il fenomeno della « intersessualit transitoria ».

Per altri pesci come l'anguilla e per i ciclostomi i fenomeni del differen ziamento sessuale non sembrano riportabili a quelli che si osservano in Gam busia. Nell'anguilla tuttavia, le varie fasi del differenziamento sessuale pr sentano una corrispondenza sorprendente con quanto si osserva in Gambusi a condizione che si tenga conto della diversa durata di tali fenomeni nell'un e nell'altro caso (poche settimane in Gambusia, molti mesi nell'anguilla).

In linea generale poi non si può escludere nei pesci il verificarsi dell intersessualità transitoria per il fatto che nelle loro gonadi manca il tessut somatico corrispondente alla *medulla* delle gonadi degli anfibi. La *Gambus Holbrookii* dimostra che vi può essere intersessualità transitoria con substra somatico unitario nella gonade.

La *G. Holbrookii* occupa pertanto un posto a sè nelle gradazioni possib delle manifestazioni della sessualità, nell'ambito dei vertebrati più bas secondo lo schema seguente:

1) Pesci ad ermafroditismo proterandrico, con successione di una fa sessuale all'altra che si produce una sola volta.

2) Pesci intersessuati (come l'anguilla; D'Ancona 1943), la cui interse sualità è basata sulla coesistenza transitoria di cellule germinali dei due sess senza possibilità di inversione sessuale delle cellule germinative (esclusi protogoni), con substrato somatico della gonade unitario.

3) Pesci intersessuati come la *Gambusia Holbrookii*, con intersessualit transitoria sul tipo di quella degli Anfibi; con substrato somatico unitari della gonade, ma con inversione sessuale delle cellule germinali e con bipotenz sessuale degli elementi germinali (ovociti in riposo equivalenti agli sperma togoni secondari e viceversa).

4) Anfibi di razze sessuali indifferenziate, nei quali il substrato somatic della gonade è duplice, ma le ovaie dei probabili maschi genotipici (*R. agil* di Siena e di Pisa) subiscono una azione inibitrice sui processi ovogeneti già prima della migrazione in esse della *medulla* di origine interrenale.

5) Anfibi delle razze sessuali indifferenziate in genere, nei quali i proces di inversione sessuale a carico delle ovaie dei maschi genotipici sono dovu all'azione mascolinizzante della *medulla* dopo la sua migrazione nell'intern della gonade.

6) Pesci e anfibi delle razze sessuali differenziate.

CONCLUSIONI

1. In *Gambusia Holbrookii* il differenziamento sessuale normale è caratrizzato dalla « intersessualità transitoria ». Infatti dopo un primo stadio indifferenziazione, tutte le gonadi assumono strutture ovariche con numerosi ociti in tutti gli aspetti della profase maturativa. Successivamente in una età delle gonadi i processi ovogenetici vengono inibiti e nello stesso tempo mpaiono in esse cisti di spermatogoni secondari. Alla nascita le gonadi dei aschi genotipici sono nella grande maggioranza costituite di sole cisti speratogoniali, e soltanto una piccola percentuale di esse presentano ancora cuni ovociti.

2. Quando si somministra testosterone a piccole *Gambusie* appena nate, lle ovaie delle femmine si formano gruppi di cellule germinali maschili di tta la serie spermatogenetica fino agli spermatozoi maturi, i quali traggono loro origine da gruppi iniziali di cellule che in certi casi devono essere considerate ovogoni, ma in altri casi sono ovociti in riposo.

3. Quando si somministra follicolina a piccole *Gambusie* appena nate, i testicoli dei maschi compaiono ovociti i quali, se in parte possono derivare ovociti eventualmente presenti in queste gonadi all'inizio del trattamento, massima parte derivano direttamente dagli spermatogoni secondari delle sti.

4. L'equivalenza degli ovociti in riposo con gli spermatogoni secondari, viceversa, è dimostrata anche dal fatto che in certi casi si possono trovare ociti dentro le cisti spermatogoniali di *Gambusie* di 5 o 7 o 9 giorni di età. nche quando tali ovociti sono in degenerazione gli altri elementi germinali lla ciste (ovociti in riposo) non degenerano ed assumono il valore di spermatogoni secondari.

5. In base a tali reperti non è arbitrario ritenere che anche durante il fferenziamento sessuale normale, le cisti spermatogoniali che caratterizzano rientamento sessuale maschile, traggano la loro origine anche da cellule rminali con i caratteri degli ovogoni.

6. Poichè il substrato somatico delle gonadi di *Gambusia Holbrookii* è itario (peritoneale) appare dimostrato che non è necessario la duplicità del bstrato somatico della gonade affinchè possano manifestarsi la « intersessalità transitoria » e i processi di inversione sessuale delle gonadi e delle lule germinali.

7. I reperti di *Gambusia Holbrookii* autorizzano ad assegnare a questo rinodonte un posto molto vicino a quello degli Anfibi nella gradazione delle nifestazioni della sessualità nell'ambito dei vertebrati più bassi. Essi posno inoltre essere estesi quasi certamente agli altri ciprinodonti e con molta obabilità anche ad altre specie di pesci.

Istituto di Zoologia e di Anatomia comparata della Università di Pisa, agosto 1946.

BIBLIOGRAFIA

ARTOM C. : *La sproporzione numerica dei sessi nella* Gambusia Holbrookii *analizzata nelle sue cause molteplici.* « Rend. R. Acc. Lincei », vol. 33, 1924.

D'ANCONA U. : *Cromosomi e ormoni sessuali. Attualità zoologiche.* « Arch. Zool. Ital. », supp vol. IV, 1938.

D'ANCONA U. : *Nuove ricerche sulla determinazione sessuale dell'anguilla.* « Arch. Ocea Limnolog. », a. III, fasc. 3, 1943.

D'ANCONA U. : *Ermafroditismo e intersessualità.* « Medicina e Biologia », vol. » III, 1943.

D'ANCONA U. : *Sessualità del soma e sessualizzazione delle cellule germinali.* « Atti, R. Is Ven. Sc. Lett. Arti », a. 1943-44, T. CIII, pag. II.

D'ANCONA U. e VANNINI E. : *Intersessualità transitoria e ovogenesi abbreviata nei vertebr inferiori.* « Atti R. Ist. Ven. Sc. Lett. Arti », 1944-45, T. CIV, pag. II.

DILDINE G. C. : *Studies in teleostean reproduction. I Embryonic hermaphroditism in* Lebist r. icula us. « J. Morph. Philad. », 60, 1936.

ESSEMBERG J. M. : *Sex differentiation in the viviparous theleost* Xiphopho us helleri. « Bi Bull. Woo Hole », V. 45, 1923.

GALGANO M. : *Cellule a sessualità intermedia nelle gonadi di alcuni giovani esemplari di R* esculc tu L. « Arch. Ital. Anat. Embriol. », V. 37, 1936.

GEISER S. W. : *Sex-ratio and spermatogenesis in the Top-Minnow* G m sia Ho'bro « Biol Bull Woods Hole », v 7 . 1924

GOLDSCHMIDT R. : *La détermination du sexe et l'intersexualité.* Ed. F. Alcan, Paris, 1932.

GOLDSCHMIDT R. : *A critical review of some recent work in sex determination.* I Fish Quart. ev. Biol. Baltimore; XI , 19 7.

LEPORI N. G. : *Differenziamento sessuale delle gonadi e intersessualità transitoria in* Gambu Holbrook (Grd.). « Arch. Ital. Anat. Embriol. », vol. XLVI, fasc. 2, 1941.

LEPORI N. G. : *Contributo alla conoscenza delle razze sessuali delle rane: ricerca sulla* Ra agilis Thom. *dei dintorni di Pisa.* « Boll. Zool. », a. XII, n. 1-2, 1941.

LEPORI N. G. : *Inversione sperimentale delle gonadi femminili di* Gambusia Holbrookii Gr *trattata con testosterone.* « Mon. Zool. Ital. », a. LIII, n. 6-7, 1942.

LEPORI N. G. : *Azione della follicolina sul sesso di* Gambusia Holbrookii Grd. « Atti Soc Tosc. Sc. Natur. », Mem., vol. LI, 1942.

LEPORI N. G. : *Osservazioni sul determinismo dei caratteri sessuali nei pesci.* « Riv. di Biologia vol. XXXVII, 1944-45.

REGNIER M. T. : *Contributions à l'étude de la sexualité des Cyprinodontes vivipares* Xiphophor helleri, Lebistes reticulatus « Bull. Biol. France Belg. », 72, 1938.

VANNINI E. : *Sviluppo delle gonadi e intersessualità transitoria in* Rana agilis Thor « Arch. Zool. Ital. », vol. XXV, 1938.

VANNINI E. : *Sull'origine interrenale dei « cordoni della rete » e dei « corpi grassi » durante sviluppo delle gonadi e sulla partecipazione dell'interrenale ai processi di intersessuali giovanile nella* Rana agilis. « Atti. R. Acc. Ital. », Mem. Cl. Sc. Fis. Mat. Nat. », v lume XIII, 1942.

VANNINI E. : *Differenziamento sessuale, comportamento degli elementi germinativi e compar di cellule a sessualità intermedia in una razza indifferenziata di* Rana agilis. « Arc Zool. Ital. », vol. 30, 1942.

WITSCHI E. : *Hormones and sex differentiation.* « Scientia », 2 dicembre 1940.

SPIEGAZIONI DELLE FIGURE

Tavola I

Fig. 1. — Sezione trasversale di un *ovotestis* di *Gambusia Holbrookii* estratta per dissezione da femmina ravida e trattata per la durata di 46 giorni con testosterone nella concentrazione di 1 mgr. per 3 litri di acqua, a porzione testicolare è ben sviluppata e vi sono anche gruppi di spermatozoi maturi uno dei quali (*spz.*) si vede n alto. Gli ovociti a questo livello sono ben conservati. Da un preparato del 1942. Ingr. 190 X.

Fig. 2. — Da una sezione trasversale di *ovotestis* di *G. Holbrookii* estratta per dissezione da femmina gravida e rattata per 46 giorni con testosterone (1 mgr. per 3 litri di acqua). Si vede un gruppo di spermatociti secondi (*spc.*) ra un grosso ovocita (*a*) e numerose cellule contenute in uno stesso nido con un altro grosso ovocita (*b*) tagliato angenzialmente. Mentre l'appartenenza allo stesso nido con un ovocita farebbe ritenere tali cellule quali ovociti in iposo, il loro numero di 45 circa, contato in diverse sezioni, le fa considerare piuttosto come spermatogoni secondari. In (*c*) è un altro ovocita di cui si vede bene il nucleo. Da un preparato del 1942. Ingr. 800 X.

Fig. 3. — Particolare di una sezione trasversa di *ovotestis* di *G. Holbrookii* estratta per dissezione da femmina ravida e trattata per 46 giorni con testosterone (1 mgr. per 3 litri di acqua). In *a spermatozeugma* matura; in *b* rosso ovocita; in *c* gruppo di cellule interpretabili come spermatogoni secondari di cui alcuni in cariocinesi. Queste ellule fanno parte dello stesso nido dell'ovocita *b*. Da un preparato del 1942. Ingr. 450 X.

Fig. 4. — Particolare di una sezione trasversa di un *ovotestis* di *G. Holbrookii* trattata con testosterone mgr. per 3 litri di acqua) per 54 giorni a partire dalla nascita. Si vede un gruppo di spermatidi *spt.* e due gruppi i spermatozoi maturi *spz.* contenuti nello stesso involucro follicolare. Attorno ci sono grossi ovociti *ov.* ben conservati. Da un preparato del 1942. Ingr. 450 X.

Fig. 5. — Da una sezione trasversa di ovario di una gambusia controllo di 46 giorni di età. Nido di ovogoni *o.* in vicinanza della parete del dotto genitale endovarico *d.g.e.* In *a* e in *b* si vedono due grossi ovociti. Da un preparato del 1942. Ingr. 800 X.

Fig. 6. — Particolare della sezione trasversa dello stesso ovario della fig. precedente condotta ad altro livello. n questo caso gli ovogoni sono in cariocinesi. Indicazioni come nella fig. precedente. Ingr. 800 X.

Fig. 7. — Sezione trasversa di ovario di piccola gambusia alla nascita. In vicinanza della linea di accollamento delle due gonadi *l. a.* tanto nell'una che nell'altra vi sono gruppi di cellule con i nuclei in riposo interpretabili quali ovogoni *ovg.* Da un preparato del 1946. Ingr. 800 X.

Fig. 8. — Sezione trasversa di ovario di piccola gambusia trattata per 5 giorni a partire dalla nascita con estosterone alla concentrazione di 4 mgr./l. In vicinanza della linea di accollamento delle due gonadi *l. a.* si vede n nido con 8 nuclei telofasici, derivati dalle cariocinesi ovogoniali. Il nucleo di un ovogonio *ovg.* è ancora in riposo. Da un preparato del 1946. Ingr. 800 X.

Fig. 9. — Sezione trasversa condotta ad altro livello nello stesso ovario della figura precedente. Nido in cui vedono ovociti in profase maturativa *a*, *b*, *c*, *d* e 7 nuclei telofasici *n. t.* di cariocinesi di cellule germinali che ll'inizio del trattamento ormonale dovevano essere considerate ovociti in riposo. Da un preparato del 1946. Ingr. 800 X.

Tavola II

Fig. 10. — Altra sezione condotta ad altro livello nello stesso ovario delle figure 8 e 9. Anche qui, in vicinanza ella linea di accollamento delle due gonadi *l. a.* si vede un nido contenente ovociti profasici *a*, *b*, *c* e 4 nuclei telesici *n. t.* di cariocinesi di presunti ovociti in riposo. Da un preparato del 1946. Ingr. 800 X.

Fig. 11. — Da una sezione trasversale di ovario di piccola gambusia trattata per 9 giorni con testosterone i mgr. per litro) a partire dalla nascita. Anche qui in prossimità della linea di accollamento delle due gonadi (*l.a.*) i è un nido di cellule germinali contenente un ovocita *ovc.* in profase maturativa, una cellula germinale col nucleo n riposo interpretabile come un ovocita in riposo *ovc. r.* e 4 nuclei telofasici *n. t.* di cariocinesi ovocitiche. Da un preparato del 1946. Ingr. 800 X.

Fig. 12. — Sezione trasversale di altra gambusia trattata per 9 giorni a partire dalla nascita con testosterone lla concentrazione di 4 mgr./l. Nello stesso nido insieme con un voluminoso ovocita *ovc* si vedono 8 nuclei telosici in *a*. Anche in questo caso siamo di fronte a cariocinesi di cellule germinali che all'inizio del trattamento erano a considerare come ovociti in riposo. Da un preparato del 1946. Ingr. 800 X.

Fig. 13. — Sezione trasversale delle gonadi di una piccola gambusia alla nascita. Si noti la struttura a cisti permatogoniali tipica dell'orientamento maschile e l'accumulo di cellule stromatiche in corrispondenza dell'ilo delle onadi (*a*). In *b* si vede un ovocita contenuto ancora nella cisti di spermatogoni; in *v. n.* la parete della vescica atatoria. Da un preparato del 1942. Ingr. 800 X.

Fig. 14. — Sezione trasversa di gonadi a prevalente struttura testicolare in una piccola gambusia alla nascita ella gonade di sinistra vi è già la tipica struttura cistica e in *t. s.* si vedono nuclei telofasici di cariocinesi spermatoniali. A destra invece è ancora visibile un ovocita in profase maturativa (*ovc.*) e ovociti in riposo (*ovc. r.*). In *l. a.* la linea di accollamento delle due gonadi; in *t. p.* il tessuto pancreatico. Da un preparato del 1946. Ingr. 800 X.

Fig. 15. — Sezione trasversale della metà destra di una gonade a prevalente struttura testicolare appartenente giovane gambusia trattata con testosterone per 7 giorni a partire dalla nascita. Nella stessa ciste (futura ciste di permatogoni) si vede il nucleo di un voluminoso ovocita *ovc.* e nuclei di cellule germinali in riposo *ovc. r.* (ovociti in iposo = spermatogoni secondari). L'ovocita è all'inizio della degenerazione. In *df.* deferente. Da un preparato del 1946, ngr. 800 X.

FIGG. 16 e 17. — Due cisti appartenenti alla stessa gonade della figura precedente contenenti ovociti *ovc.* e cellule germinali *c. g.* da considerare nello stesso tempo quali ovociti in riposo o quali spermatogoni secondari. In *df.*, deferente. Da un preparato del 1946. Ingr. 800 X.

FIG. 18. — Altra ciste della stessa gonade delle due figure precedenti mostrante accanto al voluminoso ovocita *ovc.* una cellula germinale in riposo *c. g.* (ovocita in riposo = spermatogonio secondario) e 3 nuclei telofasici *n. t.* di cariocinesi ovocitiche o spermatogoniali. In *df.* deferente; in *l. a.* linea di accollamento delle due gonadi. Da un preparato del 1946. Ingr. 800 X.

TAVOLA III

FIG. 19. — Sezione trasversa di testicolo di gambusia trattata con testosterone per 9 giorni a partire dalla nascita, alla concentrazione di 4 mgr. / l. Nella stessa ciste si vedono un voluminoso ovocita in degenerazione *ov. deg.*; un altro ovocita ancora ben conservato *ovc.* e 7 nuclei telofasici *n. t.* di cariocinesi ovocitiche o spermatogoniali. In *df.* deferente. Da un preparato del 1946. Ingr. 500 X.

FIG. 20. — Ciste di spermatogoni secondari *sp. s.* contenente un voluminoso ovocita in degenerazione *ovc.*, da un testicolo di altra piccola gambusia trattata per 9 giorni a partire dalla nascita con testosterone (4 mgr. / l.). Anche in questo caso è evidente la equivalenza tra spermatogoni secondari *sp. s.* e ovociti in riposo. In *t. p.* tessuto pancreatico. Da un preparato del 1946. Ingr. 670 X.

FIG. 21. — Sezione trasversa di testicolo di altra gambusia trattata con testosterone (4 mgr. / l.) per 9 giorni a partire dalla nascita. Nel nido di ovociti si vedono in *a, b, c, d,* ovociti in degenerazione; in *e, f,* due ovociti in riposo non colpiti dalla degenerazione. Questi due elementi germinali hanno gli stessi caratteri citologici degli spermatogoni secondari. In *g* altro ovocita in degenerazione; in *h* altro ovocita in buono stato di conservazione; in *df.* deferente in costruzione. Da un preparato del 1946. Ingr. 670 X.

FIG 22. — Particolare in posizione periferica di una sezione di *ovotestis* di gambusia trattata per 22 giorni a partire dalla nascita con follicolina alla concentrazione di 20.000 U.I. / l. In *c.sp.s.* ciste di spermatogoni secondari dei quali alcuni (*a, b, c,*) hanno assunto aspetti di ovociti in profase maturativa; in *c. spc. s.* ciste di spermatociti secondi; in *c. t.* canale testicolare in sezione trasversa. Da un preparato del 1942. Ingr. 670 X.

FIG. 23. — Particolare periferico di una sezione trasversa di *ovotestis* di altra gambusia trattata per 22 giorni a partire dalla nascita con follicolina alla concentrazione di 20.000 U. I. / l. In *c. spc. s.* ciste di spermatociti secondi; in *ovc.* voluminoso ovocita; in *n. spg. s.* nido iniziale di spermatogoni secondari i cui elementi sono divenuti ovociti. La cellula germinale *spg. s.* ha ancora i caratteri citologici di uno spermatogonio secondario. Da un preparato del 1942. Ingr. 670 X.

FIG. 24. — Particolare di una sezione trasversa condotta ad altro livello nello stesso *ovotestis* della figura 22. Anche in questo caso si vede un nido di ovociti *n. ovc.* derivato da una ciste iniziale di spermatogoni secondari; in *c. t.* canale testicolare nelle cui vicinanze si vedono altri ovociti. Da un preparato del 1942. Ingr. 670 X.

FIG. 25. — Particolare in posizione centrale di una sezione trasversa di *ovotestis* di gambusia trattata per 22 giorni con follicolina a partire dalla nascita alla concentrazione di 20.000 U. I. / l. Nido iniziale di spermatogoni secondari i cui elementi si presentano con i caratteri citologici degli ovociti in profase maturativa *n. ovc.* Da un preparato del 1942. Ingr. 670 X.

FIG. 26. — Due nidi di ovociti (*a* e *b*) in profase maturativa (pachitene) derivati da spermatogoni secondari iniziali. In *ovc.* due grossi ovociti. Particolare da una sezione trasversa di *ovotestis* di gambusia trattata per 22 giorni a partire dalla nascita con follicolina alla concentrazione di 20.000 U. I. / l. Da un preparato del 1942. Ingr. 670 X.

Tutti gli esemplari sono stati fissati in liquido di BOUIN; le sezioni sono state colorate con Ematossilina ferrica.

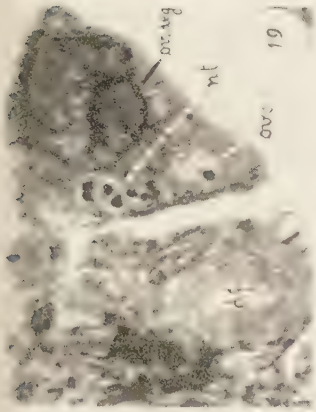
TAVOLA I

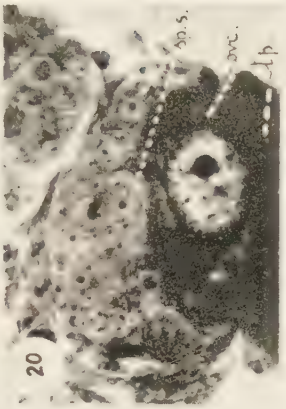
1
sh.z.
2
a.
b.
c.
sh.c.
3
a
b
4
sh.
sh.z.
ov.
5
a
b
d.g.e.
n.o.
6
a
b
n.o.
d.g.e.
7
ov.g.
l.a.
8
l.a.
ov.g.
9
a
b
c
d
n.t.

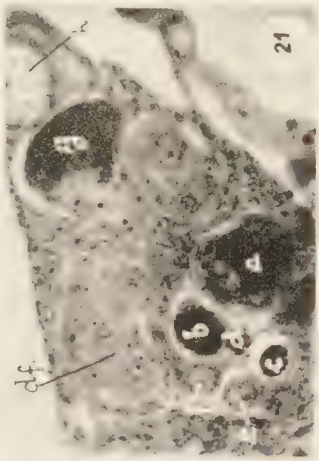
Tavola II

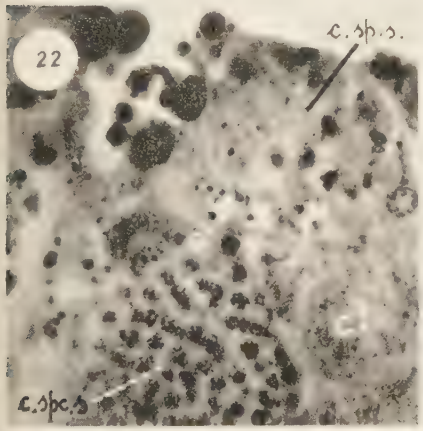
l.a.
a
nt.
b
c
10
l.a.
ovc.
nt.
ovc.z.
11
ovc.
a
12
a
b
l.a.
ovc.
ovc.z.
t.p.
t.y.
14
ovc.
ovc.z.
df.
15
ovc
16
c.g.
ovc.
df.
17
l.a.
c.g.
ovc.
nt.
df.
18

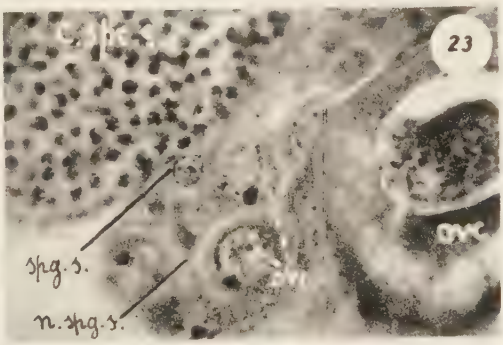
Tavola III

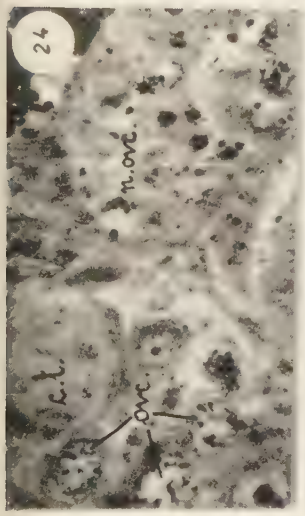

19
ov.sg
nf
ovc
nf

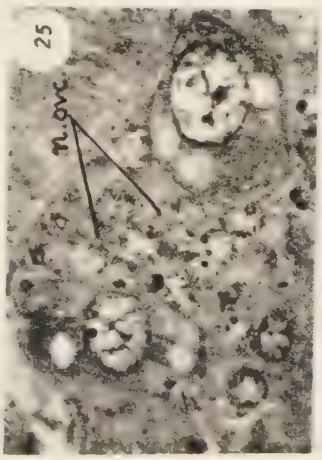

20
sp.s.
ovc.
dp

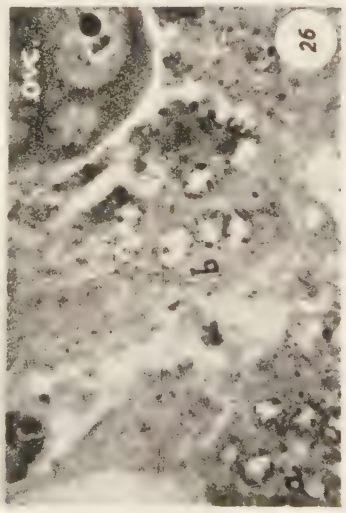

21
dp
a
b
c


22
c.sp.s.
c.spc.s


23
spg.s.
n.spg.s.
ovc


24
n.ovc.
c.l.
ovc.


25
n.ovc.


26
ovc
b

ANTONIO SPARTÀ

RARISSIMI STADÎ LARVALI DI *TETRAGONURUS CUVIERI* RISSO

I più piccoli stadî post-larvali finora noti di questa specie, molto rara, furono da me descritti e figurati nel 1929 (1). Essi misuravano rispettivamente mm. 13,44 e mm. 18, e rappresentavano i soli esemplari, sullo sviluppo di una tale specie, rinvenuti nello Stretto di Messina, in una ventina di anni di pesche planctoniche quotidiane.

Dall'epoca in cui vennero descritti quegli esemplari, nonostante si siano, con particolare attenzione, ricercate altre forme, nella stagione opportuna, solo nell'aprile del 1941, si pescarono due giovanissimi ed interessanti stadî larvali di *Tetragonurus Cuvieri*, che si collegano perfettamente agli stadî post-larvali, da me descritti, e che potranno portare alla conoscenza di esemplari a sviluppo meno inoltrato, e delle uova, che vengono ricercati nelle assidue raccolte planctoniche.

* * *

Le due larve pescate in ottime condizioni furono subito disegnate con la pigmentazione naturale, fra cui la diffusa lieve colorazione rosa, che viene a scomparire dopo una fissazione in formalina durata anche breve tempo.

La conformazione del corpo, il numero dei segmenti, la posizione dell'ano e la distribuzione del pigmento sono caratteri, che, nel loro insieme, danno la certezza di pertinenza di tali due larve al *Tetragonurus Cuvieri*.

Larva di mm. 7,20 (fig. 1)

Corpo trasparentissimo, compresso lateralmente, piuttosto alto nella regione anteriore, degrada progressivamente all'indietro; la sua altezza massima, rilevata sulla tangente al cinto toracico, è di mm. 1,24, che si riduce a mm. 0,20 a livello del troncone caudale.

Capo. – Poco più lungo che alto, spazio preorbitario breve, muso corto; cavità olfattive ampie; mandibola e mascella superiore, prive di denti e

(1) Spartà A.: *Stadî post-larvali di* Tetragonurus Cuvieri *Risso*. « R. Comitato Talassografico Italiano », Memoria CLXVIII.

terminanti allo stesso livello; squarcio boccale leggermente obliquo ed estendentesi fino quasi a livello della linea mediana dell'occhio.

Occhio. – Grande, rotondeggiante, completamente pigmentato e splendente di riflessi metallici, con diametro maggiore dello spazio preorbitario. La massima altezza si ha sul suo livello mediano con mm. 1,60; da qui l'altezza del corpo decresce gradualmente.

Primordiale. – S'inizia alla regione occipitale poco avanti del cinto toracico, aumenta in altezza all'indietro per circondare il tronco, mantenendosi nei suoi lembi dorsale e ventrale, quasi ugualmente alta. Un residuo di essa è presente nella regione addominale nello spazio compreso tra il livello d'impianto delle pettorali e l'ano. La primordiale subisce un avvallamento in corrispondenza dell'apertura anale.

Pinne. – Sono assenti ad eccezione delle pettorali piuttosto ampie, membranose, con margini arrotonditi e con fini striature.

Tronco. – Piuttosto alto anteriormente va restringendosi all'indietro, ove finisce con l'estremo diritto, che presenta ventralmente gli abbozzi dei primi ipurali. Tanto dorsalmente che ventralmente fini irradiazioni si dipartono dalla estremità del tronco e si estendono sul corrispondente tratto di primordiale caudale.

Pigmentazione. – Caratteristica, che si conserva ed accresce negli stadi a maggiore sviluppo, interessa il capo, la regione addominale e il tronco caudale. Cromatofori nerastri puntiformi seguono in serie la porzione anteriore della mandibola e della mascella superiore. Più numerosi accumuli di cromatofori di uguale colore variamente ramificati, sono sul cranio, nella zona che precede l'inizio della primordiale. Ugualmente pigmentati, ma meno numerosi, sono dietro l'occhio nello spazio compreso tra questo e il cinto toracico, e subito dopo questo nella zona d'impianto delle pettorali. Sul profilo dorsale del canale digerente, cromatofori nerastri, estesi ventralmente nella porzione anteriore, si continuano indietro in una serie che segue il profilo ventrale del tronco caudale fino ad un breve tratto prima degl'ipurali. Anche serie uguale è sul profilo dorsale del tronco caudale, da poco avanti il livello dell'ano, all'altezza del corrispondente tratto del profilo ventrale. Meno numerose ma ugualmente in serie, lineette nere si hanno per una buona metà della linea mediana del tronco caudale.

Nella regione caudale, cromatofori neri, si estendono dall'ultima porzione del tronco sul corrispondente lembo di primordiale. Diffusa colorazione rosa su tutto il corpo, maggiormente densa sul profilo dorsale e ventrale, ov'è commista al pigmento nero.

L'intestino con lume piuttosto ampio decorre all'indietro, per aprirsi in una insenatura della primordiale, oltre la metà della lunghezza totale del corpo; lo spazio preanale è di mm. 4,20, e quello post-anale è di mm. 3.

Si contano 28 segmenti preanali e 29 post-anali, in totale numero 57 che è identico a quello visto nelle larve descritte nella Memoria sopra citata e che ripetono il numero delle vertebre dell'adulto, dando la certezza di diagnosi.

Le misure di lunghezza ed altezza della larva descritta sono le seguenti:

Lunghezze:

dal muso al profilo anteriore dell'occhio	mm.	0,32
diametro orizzontale dell'occhio	»	0,56
dall'occhio al cinto toracico	»	0,80
dal cinto toracico all'ano	»	2,52
dall'ano all'estremo del tronco	»	2,80
dall'estremo del tronco all'estremo della primordiale	»	0,20

Altezze:

sulla mediana dell'occhio:		
spazio soprorbitario	mm.	0,64
diametro verticale dell'occhio	»	0,48
spazio sottorbitario	»	0,48
sulla tangente al cinto toracico	»	1,24
ad 1/3 della lunghezza del tronco	»	0,48
sulla tangente all'apertura anale	»	0,40
sul troncone caudale	»	0,20

Larva di mm. 8,64 (fig. 2)

Poco più lunga della larva precedentemente descritta, mostra con maggiore rilievo le caratteristiche che portano agli stadi post-larvali di mm. 13,44 e 18, già da me fatti conoscere. Aumentato è lo spazio preorbitario e notevolmente più alta è la porzione anteriore del corpo. La pigmentazione è più abbondante, specialmente sul profilo dorsale dell'intestino, su cui si estende per un certo tratto ventralmente.

Il tronco degrada in altezza all'indietro e presenta l'urostilo tuttavia diritto. Ipurali maggiormente sviluppati. Si contano 57 segmenti di cui 28 preanali e 29 post-ana i quanti riscontrati nella larva meno sviluppata.

Occhio. – Relativamente grande, con diametro verticale uguale allo spazio sopra orbitario e maggiore di quello della larva di mm. 7,20.

Primordiale. – Ripete la forma e la disposizione della larva meno sviluppata, presentando a livello del troncone caudale un leggero avvallamento tanto nel lembo dorsale che in quello ventrale.

Le *pettorali* oltrepassano per un breve tratto il profilo dorsale del tronco, sono tuttavia membranose e presentano lievi irradiazioni e margine arrotondato. Delle altre pinne si hanno solo abbozzi di portaraggi delle future seconda dorsale e anale. Numerose sono le irradiazioni della porzione terminale del tronco nel corrispondente tratto dorsale e ventrale della pinna primordiale.

Pigmentazione. – Nella disposizione si ripete quanto già notato nella larva precedente, nell'estensione si ha un notevole aumento, tanto nei tratti del capo che in quelli delle regioni addominale e caudale.

L'*intestino*, con lume molto ampio, si apre oltre la metà della lunghezza totale del corpo in una insenatura della primordiale.

Le misure di lunghezza ed altezza della larva descritta sono le seguenti

Lunghezze:

dal muso all'occhio	mm.	0,60
diametro dell'occhio	»	0,64
dall'occhio al cinto toracico	»	0,80
dal cinto toracico all'ano	»	3,20
dall'ano all'estremo caudale	»	3,08
primordiale caudale	»	0,32

Altezze:

sulla mediana dell'occhio:		
spazio soprorbitario	mm.	0,60
diametro verticale dell'occhio	»	0,60
spazio sottorbitario	»	0,48
sulla tangente al cinto toracico	»	1,44
ad 1/3 circa della lunghezza del tronco	»	0,68
sulla tangente all'apertura anale	»	0,60
sul troncone caudale	»	0,30

Le caratteristiche generali del corpo, quali conformazione di esso, pigmentazione e numero dei segmenti, non lasciano dubbi sulla pertinenza delle due larve descritte al rarissimo *Tetragonurus Cuvieri* Risso.

Riassunto

Sono determinati e descritti due rarissimi ed interessanti stadî larvali di *Tetragonurus Cuvieri* Risso, l'uno di mm. 7,20 e l'altro di mm. 8,64. Conformazione del corpo, caratteri pigmentari, posizione dell'ano e numero dei segmenti collegano questi stadî a quelli post-larvali di mm. 13,44 e di mm. 18, già fatti conoscere, e confermano l'esatto riferimento specifico.

Istituto Talassografico di Messina.

SPIEGAZIONE DELLE FIGURE

Fig. 1. — Larva di *Tetragonurus Cuvieri* Risso di mm. 7,20, pescata nello Stretto di Messina.
Fig. 2. — Larva di *Tetragonurus Cuvieri* Risso di mm. 8,64, pescata nello Stretto di Messina.

Fig. 1.

Fig. 2.

ARISTOCLE VATOVA

SU DI UNA PARTICOLARE ZOOCENOSI DELLO STAGNO DEL PALÙ PRESSO ROVIGNO

A circa metà percorso tra Rovigno e le Isole Brioni, doppiata Punta Gustigna, si incontra una breve insenatura, protetta dallo scoglietto di Pissuglio, che ad oriente si continua nella Valle di San Paolo. La costa si presenta rocciosa, frastagliata, erosa e corrosa dai marosi con brevi tratti ciottolosi, contornata da macchie sempreverdi, cui sovrastano le due collinette, ricoperte da rade macchie e da boschetti a *Quercus ilex* L., di Gustigna (m. 31) e di San Damiano (m. 21). Tra queste si estende una bassura cosparsa verso il mare da macchie di *Quercus ilex* L., *Juniperus oxycedrus* L., *Lonicera xylosteum* L., *Cistus salvifolius* L., *Spartium junceum* L., *Ulmus glabra* Mill., *Rubus sp.*, *Asparagus* sp. e verso l'interno da aride praterie con *Helichrysum italicum* (Roth.) Guss., *Dorycnium hirsutum* (L.) Ser., *Lotus corniculatus* L., *Ajuga reptans* L..

Nella bassura, a circa m. 190 dal mare, s'adagia lo stagno del Palù, d'origine postglaciale, piccola raccolta d'acqua a regime idrografico variabilissimo, che durante la stagione delle pioggie, quando tutta la bassura è ricoperta d'acqua, raggiunge la massima superficie di c. 18 ha, mentre d'estate, per la persistente siccità, l'acqua si raccoglie verso la parte mer. della conca detta « Maresin » (piccolo mare), dove non viene mai a mancare, riducendosi a c. 2 ha di superficie e lasciando un'ampia zona scoperta, che il sole in breve tempo prosciuga ed indurisce in superficie, sicchè si può impunemente camminarvi sopra. Ma scavando un po' si trova fango molle, che rende questi tratti molto elastici e le sponde di terra rossa luccicano al sole, cosparse da cristallini di sale. D'inverno–primavera quando attraverso i canali di gronda si riversano copiose le acque piovane il suo livello aumenta ad 1 metro e più, mentre d'estate la sua profondità al centro del « Maresin » risulta appena di m. 0,30. La conformazione del laghetto varia quindi a seconda delle stagioni ed anche delle annate, come ne fan fede le varie carte topografiche antiche e moderne che abbiamo potuto consultare e le mappe esistenti presso l'Ufficio del Catasto a Rovigno (vedi grafico) e come abbiamo constatato de visu in varie escursioni al Palù.

Lo stagno è unito al mare da un canale artificiale, lungo m. 190 e largo m. 1,50, scavato nel 1916 nella dura roccia calcare, allo scopo di aumentare

la salinità della conca e bonificare così tutta la zona dalla malaria. Coll'andar del tempo il canale si otturò e venne riattivato da alcuni pescatori di Rovigno, che con numerose immissioni di anguilline speravano di rendere il lago pescoso, progetto che fu poi abbandonato. Ora è di nuovo seminterrato e poca è l'acqua marina, che vi filtra durante l'alta marea, mentre durante le piene è l'acqua dello stagno, che defluisce lentamente verso il mare. Lungo la riva meridionale esistono però dei meandri sotterranei attraverso i quali penetra acqua marina. Ad ENE ci sono inoltre piccole sorgenti d'acqua dolce, che d'estate sono ridotte al minimo, mentre d'inverno–primavera sono abbastanza copiose. Quindi la sua salinità varia non solo a seconda delle stagioni ma anche da zona a zona.

Il suo fondo per vasti tratti è ricoperto da rigogliose praterie a *Ruppia rostellata* Koch (det. G. Gola) e nei canali di gronda larghi m. 1 e lunghi circa m. 100 della parte NE, ripieni di acqua dolce defluente dalle sorgenti, cresce rigogliosa una formazione di *Characeae* ed il *Ranunculus paucistamineus* Tausch. Il fondo è melmoso, molle assai, in certi punti mobile e pericoloso; lungo le sponde risulta di color rosso per la terra trasportatavi dalle pioggie, ma a poca distanza da queste, dove per la maggior profondità e persistenza dell'acqua è possibile lo sviluppo di una ricca vegetazione palustre, il fondo è nero, putrido, puzzolente per sviluppo di H_2S, ricco di detriti vegetali putrescenti (per lo più resti di *Ruppia*, i caratteristici suoi frutticini a capocchia di spillo, ecc.) e di spoglie di Molluschi (*Syndosmya ovata*, *Cerastoderma rectidense*, *Hydrobia*, ecc.). Qua e là galleggiano alla sua superficie ammassi di alghi, (*Enteromorpha tubulosa* Ktz., *Chaetomorpha* sp. ecc.). Prima dello scavo del canale, quando l'acqua era più dolce, lungo la sponda settentrionale cresceva rigogliosa una formazione di *Phragmites communis* Trin., che poi con l'aumentare della salinità scomparve del tutto.

Nel lago e nei canali sono numerosi i cefali (*Mugil auratus* Risso), le anguille (*Anguilla anguilla* L.) e le gambusie (*Gambusia Holbrocki*). In autunno il lago è frequentato da uccelli di passo (folaghe ed anatre selvatiche) e nei canali di gronda non sono rare le testuggini (*Emys orbicularis* L.).

Molto interessanti si presentano le sue condizioni idrografiche, che variano moltissimo non solo a seconda delle stagioni ma anche da zona a zona, come si può rilevare dai pochi dati frammentari a nostra disposizione, riportati nella Tabella I. Per semplificare la cosa, considerata anche la poca estensione del laghetto, lo suddivideremo in 5 zone, nelle quali sono collocate le singole stazioni, eseguite in tempi diversi e da vari osservatori, ognuno dei quali seguiva una sua propria numerazione. Le misure idrografiche s'intendono sempre fatte a mezz'acqua tra la superficie ed il fondo.

Pur presentando la T.° e specialmente la S. $^0/_{00}$ delle oscillazioni molto forti, si può in generale dire, che nella zona S, la meno influenzata dall'acqua di gronda, la T.va crescendo da marzo a luglio (da 12–14° a 25–34°) e si mantiene elevata anche in agosto–settembre (28–30°). La S. $^0/_{00}$ va rapidamente crescendo da marzo ad agosto (da 4–9 $^0/_{00}$ a 73 $^0/_0$) poi scende a 54 $^0/_{00}$ (sett.) ed a 15 $^0/_{00}$ (nov.). Anche nella zona N la S. salirebbe da 28 $^0/_{00}$ (maggio) a massimi

TABELLA I

Osservazioni idrografiche sullo Stagno del Palù (Rovigno)

Data	St.	T	Cl	S‰	σ_0	σ_t	O'$_2$	O$_2$	$\frac{100\ O_2}{O'_2}$	Ph
				ZONA W						
7–1939	W	—	27,58	49,81	39,98	—	—	—	—	—
11–1939	1	—	8,47	15,32	12,30	—	—	—	—	—
20– 3–1941	2	12,80	5,06	9,16	7,34	6,55	7,16	10,40	145,25	8,6
24– 7–1941	2	25,80	8,19	14,81	11,89	7,93	5,75	4,85	84,35	—
11– 5–1943	3	19,00	15,01	27,12	21,79	19,04	5,73	4,74	82,72	—
14– 8–1943	6	24,50	40,96	73,96	59,44	53,04	3,71	1,79	48,25	—
				ZONA N						
7–1939	N W	—	42,76	77,21	62,02	—	—	—	—	—
11–1939	3	—	7,52	13,60	10,92	—	—	—	—	—
11– 5–1943	2	19,49	15,49	27,99	22,48	19,73	5,64	4,68	82,98	—
				ZONA E						
11–1939	2	—	10,18	18,40	14,78	—	—	—	—	—
20– 3–1941	3	13,50	4,76	8,62	6,90	6,21	7,09	7,97	112,41	8,3
24– 7–1941	3	26,50	5,58	10,10	8,10	4,43	5,58	8,11	145,34	—
26– 3–1942	II	13,60	2,27	4,13	3,26	2,51	7,25	13,90	191,72	8,40
5–1942	II	19,40	0,76	1,38	1,10	—	6,59	5,91	89,68	7,61
10– 7–1942	II	29,60	0,10	0,21	0,17	—	5,60	8,55	152,68	7,62
21– 9–1942	II	24,90	0,24	0,46	0,37	—	6,03	9,33	154,73	5,83
11– 5–1943	5	21,06	—	—	—	—	—	—	—	—
				ZONA S						
11–1939	4	—	8,54	15,44	12,40	—	—	—	—	—
20– 3–1941	1	12,71	5,10	9,24	7,40	6,61	7,17	9,38	130,82	8,6
24– 7–1941	1	25,30	9,69	17,52	14,07	10,25	5,45	1,69	31,00	—
26– 3–1942	I	14,20	2,50	4,54	3,60	2,80	7,15	13,24	185,17	8,74
5–1942	I	22,80	7,71	13,95	11,20	8,13	5,80	13,90	239,66	9,30
10– 7–1942	I	34,20	18,49	33,40	26,84	20,24	4,15	10,59	235,33	8,53
21– 9–1942	I	30,20	29,75	53,73	43,17	35,73	3,91	4,10	104,86	8,22
11– 5–1943	1	18,99	15,54	28,08	22,56	19,76	5,68	4,46	78,52	—
14– 8–1943	8	27,97	40,28	72,74	58,46	50,90	3,54	1,66	46,89	—
				ZONA CENTRALE						
11– 5–1943	4	19,60	15,60	28,19	22,64	19,59	5,63	5,56	98,76	—
14– 8–1943	7	24,52	40,79	73,66	59,22	52,83	3,72	1,86	50,00	—

di 77 ‰ in luglio, per ridiscendere poi a 14 ‰ in novembre. Nella zona W la S. aumenta da 9 ‰ (marzo) a 74 ‰ (agosto) per ridiscendere a 15 ‰ in novembre. La T. sale da 13° (marzo) a massimi di 24°–26° (luglio–agosto). Il centro del Palù si comporta come le zone W e S.

La zona E invece viene influenzata dall'acqua dolce dei canali di gronda, alimentati da sorgenti, poichè la S. è molto bassa specialmente da marzo a

settembre (0,2–10 ‰) e soltanto in novembre salirebbe a 18 ‰. La T. che è minima in marzo (13°) salirebbe a 26–29° in luglio per ridiscendere quindi lentamente.

L'ossigeno disciolto è in genere abbondante specialmente nella zona E a bassa salinità, dove si hanno valori massimi di 13,9–9,3 in marzo e settembre, minimi in maggio (5,9). Nelle altre zone va diminuendo da marzo (10,4–9,4) a luglio–agosto, mesi nei quali è ridotto a 1,6–4,8. L'alcalinità varia, com'è naturale, nella zona E da 8,4–5,8, mentre nelle altre zone più salse oscilla da 8,2 a 9,3.

Per queste eccezionali condizioni idrografiche nelle acque del Palù possono vivere e prosperare soltanto poche specie eminentemente euriterme ed in sommo grado eurialine, che sopportano cioè forti squilibri di T. e soprattutto di S. Difatti in questo ambiente del tutto speciale sono state rinvenute forme molto interessanti, quali ad es. la *Wolterstorffia confluens* Schmeil, scoperta nell'autunno 1911 dal van Douwe (1919, 1926) assieme a *Cytheridea tarosa* Jones, *Diaptomus salinus* Daday, *Cyclops bisetosus* Rehlberg, *Nicotra simplex* Schm. Il Wulfert (1942) riporta 19 specie di Rotatori marini e 14 d'acqua dolce raccolti nei fossati a NE. I reperti più interessanti sono *Pleurotrocha atlantica* Myers, specie nuova per l'Europa, *Proales similis* De Beanch., nota anche dalle acque salse dell'Holstein come la *Wolterstorffia*, e due specie nuove: *Colurella halophila* e *Rotaria laticeps*. Lo Schellenberg (1932, 1940) ricorda il *Gammarus locusta aequicauda* che sostituisce nel Mediterraneo la *var. Zaddachi* Sexton delle acque salmastre della Germania sett. Tra le Diatomee (180 specie) studiate dallo Zanon (1941) si notano la *Synedra closterioides* Grun., *Amphora tetragibba* (Cl.) ed *Am. Grevilleana* Grey, nuove per il Mediterraneo e la *Synedra undulata* Bailey, specie assai rara.

Già questi reperti giustificherebbero dettagliate ricerche sulla sua fauna e flora, di cui avremmo voluto seguire le variazioni stagionali, ma che disgraziatamente abbiamo potuto estendere a due sole stagioni del 1943, annata particolarmente secca e quindi a scarsi deflussi e ad elevata salinità marina (Vatova, 1946). Difatti in maggio la parte del laghetto ancora coperta d'acqua misurava m. 125 × 150 ed in agosto, causa la persistente siccità, la superficie acquea era ridotta ad appena mq. 6000 circa.

Nel maggio ed agosto 1943 sono stati prelevati 8 saggi di fondo con prendisaggio da 0,1 mq. manovrato a mano ed i reperti riportati integralmente nella Tabella II. Nei saggi lavati e setacciati sul posto rimane un discreto numero di spoglie di Gasteropodi (*Hydrobia*) e di Bivalvi (*Cerastoderma*, *Syndosmya* e più raramente di *Angulus nitidus*, *Cardium Lamarckii*, *Chione gallina*), gusci di qualche Ostracodo, ecc. e gran quantità di detriti vegetali, che rendono difficoltosa la cernita degli animali vivi.

Là dove si estendono fitte praterie a *Ruppia rostellata* (St. 1 e 4) si nota abbondanza di *Gammarus*, mentre nelle zone in cui il fondo è ricoperto da cuscinetti d'alghe (vellutello), come nella St. 8, sono oltremodo abbondanti le Hydrobie. I Pelecipodi presentano in genere delle valve piuttosto delicate e fragilissime. La fauna iliofila è assai scarsa poichè comprende solo cinque

Saggi di fondo da mq. 0,1 raccolti nello Stagno del Palù (Rovigno)

Numero Stazioni (Vedi grafico)	1	2	3	4	5	6	7	8	Media per m² (St. 8 da m² 0,1 = m² 0,80)
Data	11-5-1943	11-5-1943	11-5-1943	11-5-1943	11-5-1943	14-8-1943	14-8-1943	14-8-1943	
Profondità	m. 0,30	m. 0,32	m. 0,47	m. 0,40	m. 0,20	m. 0,33	m. 0,29	m. 0,18	
Fondo	Melmoso, nero, putrido con detriti di Ruppia	Idem con scarsi detriti di Ruppia	Idem con detriti vegetali	Idem con scarsi detriti vegetali	Idem con detriti vegetali	Idem con detriti vegetali	Idem	Idem con molte alghe	
T.°	18,99	19,49	19,0	19,60	21,06	24,50	24,52	27,97	
S °/₀₀	28,08	27,99	27,12	28,19	—	73,96	73,66	72,74	
O_2	4,46	4,68	4,74	5,56	—	1,79	1,86	1,66	
Vegetazione	Praterie a Ruppia	—	—	Ruppia scarsa	—	—	—	Alghe	

Esemplari	Nr.	Peso	Nr.	Peso	Nr.	Peso	Nr.	Peso	Nr.	Peso	Nr.	Peso	Nr.	Peso	Nr.	Peso	Nr. ind.	Peso in gr.
Hydrobia Kutschigi (Küst.) vivi	1465	3,20	503	1,10	1511	3,35	1643	3,90	1650	3,95	265	0,60	1215	2,50	8904	17,55	21.445	45,18
Hydrobia Kutschigi (Küst.) morti	∞	—	∞	—	∞	—	∞	—	∞	—	∞	—	∞	—	∞	—	∞	—
Lutricularia ovato-venela Coen. vivi ad.	4	0,50	11	1,25	10	1,30	52	6,50	21	2,50	15	1,65	14	1,50	81	10,20	260	31,75
Lutricularia ovato-venela Coen. vivi juv.	—		—		—		—		—		13		7		—		25	
Lutricularia ovato-venela Coen. morti	97	—	97	—	73	—	133	—	78	—	15	—	49	—	158	—	875	—
Cerastoderma rectidens Coen var. *clodiensis* Ren. vivi ad.	—	2,60	—	2,35	—	23,35	—	22,15	—	6,90	—	2,80	1	13,00	2	10,60	4	104,68
Cerastoderma rectidens Coen var. *clodiensis* Ren. vivi med.	13		12		92		86		30		6		17		1		321	
Cerastoderma rectidens Coen var. *clodiensis* Ren. vivi juv.	—		—		—		—		—		6		42		57		131	
Cerastoderma rectidens Coen var. *clodiensis* Ren. morti	60	—	61	—	53	—	67	—	80	—	22	—	37	—	71	—	739	—
Cardium Lamarckii Reeve morti	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	2	—
Tapes aureus Gm. »	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	3	—	3	—	10	—
Chione gallina L. »	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
Gammarus locusta L. var. *aequicauda* Mart.	154	9,20	—	—	1	0,05	23	1,10	18	1,08	—	—	—	—	—	—	245	14,28
Chironomus cf. salinarius K. ..	413	3,60	398	3,50	775	7,90	758	7,85	241	2,00	—	—	—	—	—	—	3231	31,06
Larve d'insetti	—	—	—	—	1	0,04	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0,10	2	0,17
Totale esemplari vivi ...	2049	19,10	924	8,20	2389	35,99	2562	41,50	1960	16,43	305	5,05	1296	17,00	9046	38,45	25664	227,15

specie viventi, ma tutte in buon numero d'individui: *Hydrobia Kutschigi* Küster, specie propria della Dalmazia (Almissa, Spalato, Ragusa) con 21.445 individui per mq., *Cerastoderma rectidens* Coen (varietà del *Cardium Lamarckii* Reeve) con 456 individui per mq., *Lutricularia ovato-veneta* Coen (varietà di *Syndosmya ovata* Phil.) con 285 ind. per mq.; tra gli Anfipodi s'incontra con 245 individui per mq. il *Gammarus locusta L. var. aequicauda* Mart. (det. Schellenberg), interessante varietà mediterranea, rinvenuta sinora nel Lago di Donuslav (Crimea), nel Lago di Sasik (Bessarabia), presso Alessandria d'Egitto (laghi di Maryut e di Edku) e tra i Ditteri le larve del *Chironomus cf. salinarius* K. (det. Thienemann), con 3231 individui per mq. Complessivamente dunque nella fauna di fondo si hanno ben 25.664 individui per mq., di cui 21.445 sono dovuti all'*Hydrobia*. Mentre in mare aperto ha luogo una diminuzione nel numero delle specie ed un aumento nel numero degli individui, e per conseguenza del peso in biomassa, in ambienti particolarmente favorevoli, come abbiamo potuto constatare lungo la costa occidentale dell'Adriatico, negli stagni salmastri a regime variabilissimo, quindi in ambienti assai sfavorevoli alla maggior parte degli organismi, ha pure luogo una forte diminuzione nel numero delle specie, ma le poche rimaste possono svilupparsi e presentare buon numero di individui ed un peso in sostanza organica abbastanza elevato. Il bioindice (numero individui diviso per numero specie) raggiunge negli stagni salmastri valori assai elevati e fuori del comune, come nel Palù, dove è di 5132 (e senza l'*Hydrobia* di 1053), bioindici sconosciuti affatto in mare aperto e nelle lagune mediterranee. Sarebbe perciò interessante verificare se questi reperti si estendono anche ad altri stagni salmastri a regime variabile del Mediterraneo o se sono limitati al Palù.

La zoocenosi si può definire come *Syndosmya — rectidens + Hydrobia* (S. — r. + H.) per l'abbondanza di queste tre specie caratteristiche. Il peso medio in sostanza organica per mq. sarebbe di gr. 227,15 (media di mq. 0,80) ed oscilla nelle singole Stazioni da un minimo di gr. 5,05 (St. 6) ad un massimo di gr. 41,50 (St. 4).

Ben poco possiamo dire intorno alle variazioni stagionali: in *Hydrobia* e *Lutricularia* (*Syndosmya*) si nota in agosto un aumento nel numero degli individui, mentre nel *Cerastoderma* il numero degli individui andrebbe diminuendo da maggio ad agosto. Notevole appare la scomparsa di *Gammarus* e di *Chironomus* in agosto, forse in seguito all'eccessiva salinità (72–74 ‰). Il peso in sost. org. che in maggio è di gr. 242,4 per mq. diminuisce alquanto in agosto, riducendosi a gr. 201,7 per mq.

Presenta un certo interesse l'analisi delle popolazioni di alcuni Pelecipodi del Palù in relazione anche al ciclo stagionale, come appare dalla Tabella III, nella quale i dati sono sempre riferiti ad 1 mq. per poterli confrontare tra loro.

Si vede dunque che in *Cerastoderma rectidens* la lunghezza delle valve negli esemplari vivi va da 1–22 millimetri al massimo, mentre tra le spoglie si rinvengono es. anche di mm. 47. In maggio il massimo numero di esemplari vivi è dato da individui di mm. 3–4 e ciò dimostra che la riproduzione ha luogo in III–IV; esemplari di mm. 7–12 sono invece molto scarsi ed eccezionale è la presenza di 2 esemplari di mm. 17. In agosto predominano esemplari

Cerastoderma rectidens

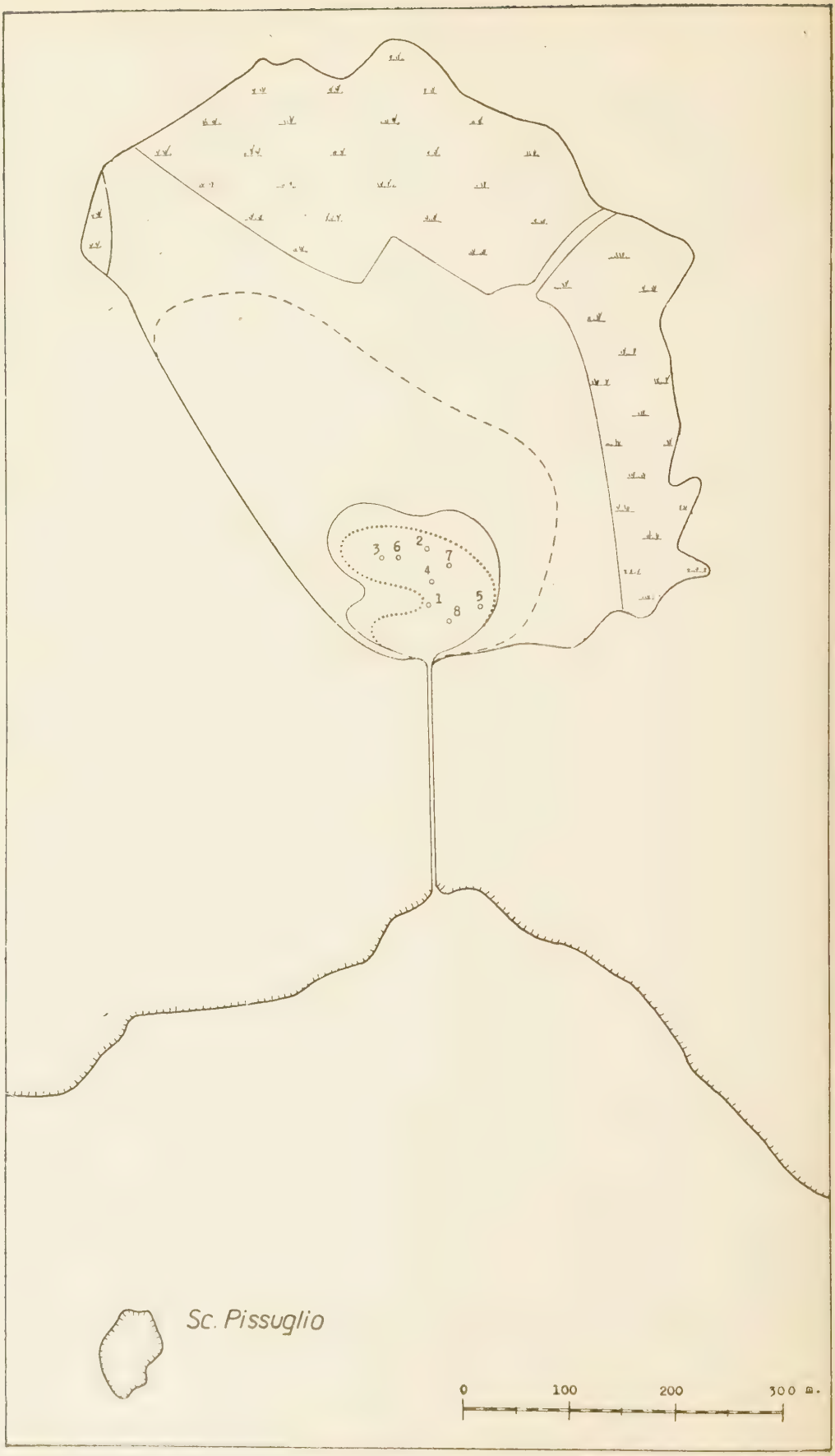
(Numero esemplari per 1 mq.)

	Lunghezza in mm.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	43	47
Maggio	esemplari vivi	4	26	194	154	48	12	6	2	2	—	2	8	—	6	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	esemplari morti....	—	2	10	10	12	40	56	74	56	46	40	26	28	22	20	6	20	20	24	22	16	24	22	14	12	6	4	4	2	2	—
Agosto	esemplari vivi	—	—	—	7	17	43	83	60	57	73	27	23	30	7	3	—	3	—	—	3	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	esemplari morti....	—	—	—	7	23	20	27	17	27	17	30	23	23	17	20	10	10	7	20	17	27	23	13	37	13	3	—	—	—	—	3

Abra ovata – veneta

(Numero esemplari per 1 mq.)

Maggio	esemplari vivi	2	—	—	8	20	34	70	38	10	12	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	esemplari morti....	—	4	10	22	32	64	84	80	116	110	74	66	72	54	52	46	32	26	8	2	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Agosto	esemplari vivi	—	—	—	—	7	37	27	23	50	117	123	47	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	esemplari morti....	—	—	—	—	7	—	13	40	40	50	50	63	73	117	93	93	43	20	7	—	—	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—


3
6
2
7
4
1
5
8
Sc. Pissuglio
0
100
200
300 m.

di mm. 7–10, sono inoltre numerosi esemplari di mm. 11–13 e molto rari quelli di taglia maggiore. Le spoglie non sono molto abbondanti causa l'estrema fragilità delle valve, che facilmente si spezzano alla minima pressione: difatti a 100 esemplari vivi corrispondono appena 12 esemplari morti. Tra le spoglie risulterebbero numerosi esemplari di mm. 6–11, molto rari quelli maggiori di mm. 25. In *Syndosmya alba* esemplari di piccole dimensioni sono rari: in maggio si rinvennero solo 2 esemplari di mm. 1, mentre sono numerosi quelli di mm. 6–8, in maggio quelli di mm. 9–12, rari quelli di mm. 13, massima lunghezza raggiunta dagli esemplari vivi. Tra le spoglie s'incontrano invece esemplari da mm. 2 sino alla lunghezza massima di mm. 22 ed abbondano quelli tra mm. 6–16; a 100 esemplari vivi corrispondono 307 esemplari morti.

In complesso la fauna e la flora non differiscono da quelle degli altri stagni e laghi salmastri del Mediterraneo, ma nel Palù, piccola raccolta d'acqua a regime variabilissimo, la macrofauna è ridotta a sole cinque specie, che presentano varietà particolarmente resistenti a quell'ambiente eccezionale.

Una parte degli organismi del Palù appartiene di certo a specie genuine d'acqua salmastra (*ifalmirozoi*), per lo più eurialine quali *Hydrobia Zutschigi*, la *var. aequicauda* del *Gammarus locusta*, *Chironomus salinarius*, diffusi in regioni anche lontane tra loro. Altri invece sono o specie marine eurialine (*Cerastoderma rectidens*, *Syndosmya ovata*, varie Diatomee ecc.) o specie eurialine d'acqua dolce (alcune Diatomee quali *Stephanodiscus astraea*, *Navicula mutica*, *Amphora perpusilla*), che pur non appartenendo alle specie proprie delle acque salmastre concorrono a popolarle. Incontriamo infine organismi, che vivono soltanto in acque a salinità molto elevata e che non possono passare in mare aperto a salinità più bassa; sono dunque ecologicamente legati ai piccoli stagni salati ad acque poco profonde e per lo più tranquille, come del resto anche alcune specie d'acqua dolce si rinvengono solo in piccole raccolte d'acqua e mancano ai laghi. Il Kunz (1938) designa questi organismi come *alolenitobionti* e vi appartengono la *Wolterstorffia confluens*, *Cytharidea tarosa*, *Diaptomus salinus*, *Nicotra simplex*, *Proales similis*, ecc.

BIBLIOGRAFIA

POLLONI N.: *Studio sull'almirobiocenosi della laguna di Orbetello.* « Rend. Acc. Naz. Lincei », vol. XIII, 1931.

POLLONI N.: *Ricerche faunistiche nella laguna di Orbetello.* « Boll. Pesca, Pisc. e Idrob. », an. VII, 1931.

ATESON W.: *On some variations of Cardium edule, appartly correlated to the conditions of life.* « Proc. R. Soc. London », vol. 41, 1889.

ISACCHI I., *Osservazioni sul Cardium edule.* « Arch. Zool. It. », vol. 12, 1928.

RUNELLI G.: *Coltivazione razionale degli stagni salmastri.* « VII Congr. Intern. d'aquiculture et de pêche », Paris, 1931.

RUNELLI G.: *Ricerche sugli stagni litoranei.* « Rend. Acc. Naz. Lincei », Ser. 6, vol. XVII, 1933.

RUNELLI G.: *Le caratteristiche biologiche dell'ambiente lagunare e degli stagni salmastri.* « Boll. Pesca, Pisc. e Idrob. », an. IX, 1933.

RUNELLI G. e APOLLONI N.: *Su alcune caratteristiche delle associazioni lagunari mediterranee.* « Rend. Acc. Naz. Lincei », vol. IX, 1930.

CANNICCI G. : *Prime osservazioni sul plancton di alcuni stagni salmastri mediterranei in rapporto alla salinità.* « Boll. Pesca, Pisc. e Idrob. », an. XV, 1939.

CHEN-JA-SHIH : *Die Abhängigkeit der Grösse und Schalendicke mariner Mollusken von der Temperatur u. dem Salzgehalte des Wassers.* « Sitzber. Ges. Naturforsch. Freunde » Berlin, 1937.

COEN G. : *Nota sui Cardium della sez. Cerastoderma.* « Atti Acc. veneto-trentino-istriana » vol. VIII, 1915.

D'ANCONA U. : *Faune et Flore des eaux saumâtres.* « Rapport et procès-verbaux des Réunion Comm. intern. p. l'expl. de la mer Méditerranée », vol. VI, 1931, VII, 1932, VIII, 1933

DOUWE C. van : *Brackwasser-Copepoden aus dem Palù (Istrien),* «Zool. Anz.», Bd. 50, 1919 pag. 173-176.

DOUWE C. van: *Zur Geographie der Harpacticoiden-Gattung Wolterstorffia Schmeil ;* ib., Bd. 65 1926.

FOLIN M. de : *Faune lacustre de l'ancien lac d'Ossegor (Bayonne),* 1879.

FRANZ H., HÖFLER K., SCHERF E. : *Zur Biosoziologie des Salzlachengebiets am Ostufer de Neusiedlersees.* « Verh. zool. bot. Ges. Wien, », Bd. 86-87, 1937.

HÖFKEN U. : *Statistische u. experimentelle Untersuchungen über die Variabilität von Gammaru locusta* (L.). « Kieler Meeresforsch. », Bd. 2, 1937.

HORST D. von d. ; *Lebensalter u. Schalengrösse.* « Arch. Moll. », Bd. 61,1929.

KAUSEMANN G. : *Welche Arten von Chironomus s. l. sind Brackwassertiere?* « Verh. inter. Ver Limnologie », Bd. VI, 1933.

KUNZ H. : *Zur Kenntnis der Harpacticoiden des Küstengrundwassers der Kieler Förde.* « Kiel Meeresforschung », Bd. 2, 1938.

LUNDBECK J. : *Beobachtungen über die Tierwelt austrocknender Salzwiesen-Tümpel an d Holsteiner Ostseeküste.* « Arch. Hydrobiol. », Bd. 24, 1932.

MUSIO Z. : *Ricerche statistiche sulle conchiglie di alcune specie di Cardium.* « Mem. 175 Co Talass. It. », 1930.

ORTON J. H. : *On the rate growth of Cardium edule.* « Journ. Mar. Biol. Ass. Plymouth vol. 14, 1926.

REDEKE H. C. : *Über den jetzigen Stand unserer Kenntnisse der Flora u. Fauna des Brackw sere.* « Verh. Intern. Vereinigung f. theor. u. angew. Limnologie », Bd. VI, 1933.

REMAINE A. : *Die Brackwasserfauna.* « Verh. Deutsche Zool. Ges. », 1934.

SCORDIA C.: *I limiti della eurialinità nel Cardium edule* (L.). « Boll. Pesca, Pisc. e Idrob. an. II. 1926.

SCHELLENBERG A.: *Der Amphipode der salzigen Quellen der Oase Siwa,* «Zool. Anz.», Bd. 13 1940, pag. 4.

SCHELLENBERG A.: *Kritische Bemerkungen zur Systematik der Süsswassergammariden,* « Zoo Jahrb., Syst. », Bd. 69, 1932.

SCHIEPER C. : *Die biologische Bedeutung der Salzkonzentration der Gewässer.* «Die Naturwisse schaften », Bd. 16, 1928.

SCHIEPER C. : *Über das Eindringen mariner Tiere in das Süsswasser.* « Biol. Zentralblatt Bd. 52, 1931.

SCHIEPER C. : *Die Brackwassertiere u. ihre Lebensbedingungen von physiol. Standpunkte a beobachtet.* « Verh. intern. Ver. Limn. », Bd. VI, 1932.

SCHMIDT R. : *Die Salzwasserfauna Westfalens.* « Dissertation Münster », 1913.

THIENEMANN H. : *Das Salzwasser von Oldesloe;* Mitt. geogr. Ges. Lübeck; Bd. 2, 30, 192

THIENEMANN U. : *Hafmücken u. andere Salzwasser-Chironomiden.* «Kieler Meeresforschung Bd. I. 1937.

VATOVA A.: *Rapporti tra temperatura, salinità e deflussi nell'Alto Adriatico e loro importanz per la biologia marina;* « Bollett. Pesca, Pisc. e Idrob. », An. XXII, N. S. vol. I, 194

WULFERT K.: *Über die Meeres-und Brackwasser-Rotatorien in der Umgebung von Rovigo d'Istria,* « Thalassia », vol. IV, 7, 1942.

ZANON V.: *Diatomee dello Stagno del Palù (Rovigno);* « Thalassia », vol. V, 4, 1941.

CARLO M. MALDURA

SECONDO CONTRIBUTO ALLO STUDIO DELLA CHIMICA DEGLI ALTI LAGHI ALPINI (LAGHI DEL GRUPPO DI SELLA)

In proseguimento alle ricerche limnologiche sui laghi alpini di alta quota niziate nel 1931 nei laghi di Lagorai (Val d'Avisio) e di Sopranes (Val Venota) (14–4), nell'estate 1932 e nel successivo inverno 1933 vennero riprese le ricerhe nei laghi Boè e Ghiacciato facenti parte del gruppo di Sella nelle Dolomiti.

Per ragioni di varia natura i risultati di questo sopraluogo, che dovevano omprendere come allora le parti geofisica e biologica, fino ad oggi non fu posibile pubblicarli; e se pure con tanto ritardo ora li rendiamo noti, riteniamo he essi potranno sempre costituire un contributo, sia pure modesto, per la lteriore conoscenza di questo ambiente di vita.

Lago Boè. — Il Lago Boè è situato non lungi dal passo di Campolongo 46° 31′ 32″ di lat. N ed a 0° 35′ 47″ di long. O, alla quota di m. 2251 sul livello el mare, come si rileva dalla carta al 25.000 dell'Istituto Geografico Militare.

Secondo il Pesta, che nel 1913 eseguì le prime ed uniche sommarie indaini sulla morfologia, la chimica e la biologia del lago (9–10–11), questo, che si resenta di forma rotondeggiante, ha un diametro approssimativo di m. 130, n perimetro di circa m. 400 e quindi un'area di circa mq. 13.000. Nulla fa noscere il Pesta riguardo alla batimetria, dato che nelle sue ricerche egli si a limitato a sole osservazioni in superficie.

Invece durante l'esplorazione del 1932–33 il Morandini ha con accurazza indagato su la geofisica del bacino lacustre fornendo i seguenti dati generali su la sua morfometria (7–8).

Secondo questo ricercatore il Lago Boè, di origine tettonica, presenta una nghezza massima di m. 113, una larghezza minima di m. 75, un perimetro i m. 330, un'area di mq. 7410, ed un volume di mc. 56.000. La profondità assima è di m. 17,5.

Tali dati generali sono integrati da una notevole raccolta di dati parziali, ie però ai fini del presente lavoro non presentano eccessivo interesse.

Il Morandini nota anche nei suoi lavori che il fondo lacustre è prevalenteente costituito da fanghi grigio-giallastri e ghiaietta, mentre le rive sono perte di grossa ghiaia di frane, che spingendosi anche dentro il lago costiiscono un tipico scanno.

Riguardo alla termica, che tanta parte ha nei processi vitali del lago, i Pesta non è in grado di fornirci alcun dato positivo. L'unica sua osservazione eseguita in superficie nel mese di luglio indicante una temperatura di 10°2; 10°5 evidentemente non dice proprio nulla.

Il Morandini invece ne ha fatto oggetto di particolare studio estendendo le osservazioni in superficie e in profondità anche all'escursione giornaliera e nei periodi estivo e invernale.

Da tutta questa raccolta di dati si può concludere che il Boè, secondo la classificazione di Forel (2) rielaborata dal Whipple (15), si deve ascrivere al tipo di lago temperato del secondo ordine, e cioè dove la temperatura dell'acqua di superficie può oscillare sopra e sotto i 4°, mentre quella di fondo varia non lontano dai 4°.

Infatti dalle serie termiche del Morandini risulta evidente che nel periodo estivo la temperatura di fondo oscilla tra 5°1-5°2, mentre in inverno tale temperatura è tra 4°2-4°3, e quindi, secondo la suddetta premessa, vicina ai 4°; in superficie poi essa va da un minimo prossimo a 0° in inverno, ad un massimo di oltre 16° in estate.

Si nota inoltre in quest'ultima stagione la formazione di un tipico strato di salto tra i m. 4-8 avente un'ampiezza di 4°, mentre in inverno, per la solita copertura di ghiaccio che ricopre la superficie del lago per un lungo periodo dell'anno (ottobre-maggio), si determina una stratificazione termica inversa con strato di salto ad andamento opposto a quello estivo.

Di fronte a questi fenomeni si è portati a distinguere, come fa il Morandini, una stratificazione termica diretta con strato di salto estivo, una omotermia con scomparsa di strato di salto nella primavera e in autunno, ed infine una stratificazione termica indiretta con strato di salto invernale appunto in questo periodo.

Su l'importanza che questo andamento termico può avere su le condizioni chimiche e quindi biologiche del lago si dirà in seguito.

In quanto al colore ed alla trasparenza del lago le osservazioni hanno dato per il primo un colore verde che si avvicina al IV grado della scala di Forel e per la seconda un massimo di m. 10,70 in estate e m. 7 in inverno.

Dal punto di vista chimico non abbiamo altre notizie precedenti a quelle che quelle date dal Pesta nei lavori su ricordati, che però si limitano, come è accennato, ad una sola osservazione sulle acque di superficie.

L'analisi eseguita da questo autore su l'unico campione prelevato ha dato i seguenti risultati espressi in mgr./litro:

SiO_2	0,3	Cl	0
$Fe_2O_3 + Al_2O_3$	2,95	HNO_3	0
CaO	36,75	HNO_2	0
MgO	7,4	NH_3	tracce
K_2O	tracce	CO_2	tracce
Na_2O	tracce	Ossidab.	1,85
SO_3	0,61		

Come si vede questo risultato dà solo un'idea generica della composizione ell'acqua, ma nulla dice circa le ben note relazioni esistenti tra alcuni di uesti elementi e i fenomeni vitali.

Infatti se è l'ambiente chimico e fisico delle acque che viene a determiare la *facies* biologica di un lago, è altrettanto certo che i processi anabo ci e catabolici degli organismi viventi incidono sensibilmente su le variazioni i certi fattori chimici, indipendentemente dall'influenza che può venire eseritata su di essi da altre cause, come la temperatura, le precipitazioni, gli pporti di acque, ecc.

È ben noto ormai come, specialmente in talassografia, dallo studio del ontenuto e delle variazioni dei sali nutritivi, dell'ossigeno, della reazione, ecc. possono seguire da vicino le vicende biologiche delle acque, appunto per gli tretti legami esistenti tra vita e ambiente.

Richiamandoci a questi principî, già applicati nel precedente studio sui ghi alpini di alta quota, abbiamo circoscritto le presenti ricerche alla deterinazione dei composti azotati, dell'ossigeno e del pH sia in profondità che in arie ore del giorno durante la campagna estiva, e ad una sola serie in profonità nel periodo invernale, limitatamente però all'ossigeno e al pH, e ciò a causa elle difficoltà insormontabili causato dal clima per ripetere sul posto le osser'azioni estive.

I risultati di queste indagini sono riportati nella tabella a pag. 240, notando e i metodi analitici impiegati sono quelli normalmente in uso nelle indagini mologiche, e cioè: il pH è stato determinato colorimetricamente con gli dicatori scelti opportunamente nella serie di Clark e Lubs, l'ossigeno con il etodo Winkler, calcolando la percentuale di saturazione tenendo conto della essione barometrica *in situ*, i nitrati col metodo di Noll della brucina in luzione solforica, i nitrati col metodo Griess-Ilosvay, l'ammoniaca col meo Nessler. Tutte queste determinazioni sono state effettuate sul posto bito dopo i prelevamenti dei campioni, che sono stati eseguiti servendosi una bottiglia di Ruttner, sempre nella medesima stazione al centro del lago l punto della massima profondità. La temperatura è stata determinata con rmometro a rovesciamento di Richter al decimo grado.

Venendo ora ad analizzare e nel tempo e nello spazio l'andamento dei ddetti fattori in rapporto alle reciproche influenze ed in relazione alla vita gli organismi limnici, vediamo innanzi tutto che la temperatura, uno dei incipali fattori determinanti l'ambiente, non si presenta con anomalie derinti da eccezionali condizioni idrografiche e morfologiche del bacino lacue o dell'ambiente esterno ad esso. Ed infatti il suo comportamento tanto ll'epilimnio che nell'ipolimnio è conseguenziale e strettamente legato alle rmali vicende termiche dell'ambiente sovrastante, senza influssi di altra tura, come sorgenti subacquee immissari o emissari, che appunto mancano l Lago Boè.

In particolare la temperatura superficiale presenta variazioni stagionali ai rilevanti a causa della spessa copertura di ghiaccio invernale, sì che scursione annuale, almeno come si desume dalle presenti indagini, è di oltre ° ed interessa buona parte dell'epilimnio.

Lago Boè — *Osservazioni estive (13 agosto 1932)*

Prof. m.	Temp. C°	pH	O_2 cc/l	O'_2 cc/l	O_2 %	N-NO_3 mgr/l	N-NO_2 mgr/l	N-NH_4 mgr/l
			Ore 8 – Press. bar. 585 mm.					
0	13,0	8,10	$5,9_9$	$5,6_5$	$105,8_2$	0,005	0	0
2	12,5	8,10	$6,2_2$	$5,7_2$	$108,6_6$	0,005	0	0
4	11,3	8,15	$6,2_3$	$5,8_8$	$105,9_3$	tr.	0	0
5	9,3	8,35	$7,2_6$	$6,1_6$	$117,9_0$	tr.	0	0
6	8,0	8,40	$6,7_3$	$6,3_6$	$105,8_7$	0	0	0
8	7,3	8,35	$6,4_9$	$6,4_7$	$98,8_6$	0	0	0
10	6,4	8,35	$6,1_9$	$6,6_2$	$93,5_0$	0	0	0
12	6,0	8,30	$6,0_6$	$6,6_8$	$90,7_0$	0	0	0
14	5,9	8,20	$5,6_8$	$6,7_0$	$84,8_2$	0	0	tr.
16	5,7	8,00	$5,0_0$	$6,7_3$	$74,3_2$	0	0	tr.
17	5,65	7,90	$4,6_5$	$6,7_4$	$69,0_4$	0	0	tr.
			Ore 14 – Press. bar. 584 mm.					
0	16,6	7,95	$6,0_2$	$5,2_3$	$115,2_1$	—	—	—
2	12,6	8,00	$6,2_3$	$5,7_0$	$109,2_7$	—	—	—
4	11,2	8,15	$6,2_6$	$5,8_9$	$106,3_5$	—	—	—
5	9,0	8,30	$7,3_8$	$6,1_9$	$119,1_5$	—	—	—
6	8,3	8,30	$6,9_8$	$6,3_1$	$110,7_7$	—	—	—
8	7,0	8,25	$6,4_3$	$6,5_2$	$98,7_9$	—	—	—
			Ore 20 – Press. bar. 585 mm.					
0	13,0	7,95	$5,9_3$	$5,6_6$	$105,3_0$	—	—	—
2	12,0	7,95	$6,3_8$	$5,7_9$	$106,1_6$	—	—	—
4	11,4	8,05	$6,3_3$	$5,8_7$	$107,9_2$	—	—	—
5	9,5	8,30	$6,3_5$	$6,1_3$	$103,5_0$	—	—	—
6	8,1	8,30	$6,3_7$	$6,3_4$	$100,4_3$	—	—	—
8	7,4	8,30	$6,4_0$	$6,4_6$	$99,1_9$	—	—	—

Lago Boè — *Osservazioni invernali (26 febbraio 1933)*

Prof. m.	Temp. C°	pH	O_2 cc/l	O'_2 cc/l	O_2 %	N-NO_3 mgr/l	N-NO_2 mgr/l	N-NH_4 mgr/l
			Ore 14 – Press. bar. 480 mm.					
0	0,2	7,5	$6,0_2$	$7,7_3$	$77,8_7$	—	—	—
2	2,4	7,6	$7,1_3$	$7,2_8$	$97,9_2$	—	—	—
4	3,7	7,6	$5,6_1$	$7,0_4$	$79,7_3$	—	—	—
6	4,0	7,5	$5,2_1$	$6,9_7$	$74,6_9$	—	—	—
10	4,1	7,5	$3,7_8$	$6,9_8$	$54,1_8$	—	—	—
12	4,2	7,5	$3,7_9$	$6,9_4$	$54,6_3$	—	—	—
14	4,2	—	$3,6_7$	$6,9_4$	$52,9_0$	—	—	—
15	4,2	7,0	$1,7_3$	$6,9_4$	$24,9_4$	—	—	—
16	4,2	7,0	0	$6,9_4$	—	—	—	—

Nel periodo estivo si determina anche una oscillazione giornaliera della temperatura, dell'ampiezza di circa 4°, che interessa solo i primissimi strati dell'epilimnio, e ciò in conseguenza sia dell'azione diretta dell'insolazione su la massa d'acqua, che dell'azione indiretta della conduzione del calore da parte dell'aria sovrastante.

L'effetto di tale energia radiante provoca altresì, durante il periodo estivo, un riscaldamento di tutta la massa d'acqua costituente l'epilimnio, sì che a 4 metri di profondità si inizia il tipico strato di salto, che si estende sino agli 8 metri con un'ampiezza di circa 4°, dopo di che la temperatura assume un andamento quasi omotermico leggermente degradante verso il fondo.

In inverno, invece, in conseguenza della formazione del ghiaccio superficiale, si determina una stratificazione termica del tutto opposta a quella estiva, con temperature intorno allo 0° nei primi strati, rapidamente aumentanti sin verso i 4–5 metri (strato di salto invernale), dopo di che si determina un andamento nettamente omotermico fino al fondo del lago.

La variazione stagionale della temperatura nell'ipolimnio presenta una ampiezza di 1°–2° circa.

Ciò è quanto genericamente si può osservare riguardo a questo fattore dai dati qui presentati, ma molti più particolari su tale argomento si ritrovano nel citato lavoro del Morandini.

Non trascurabile, anche ai fini dei processi vitali, è la trasparenza di cui dà notizia il predetto autore. Dalle misure da questi effettuate, sia pure con il rudimentale metodo del disco di Secchi, noi vediamo che in estate si oltrepassano anche i 10 metri di profondità, mentre in inverno, attraverso le finestre aperte sulla coltre di ghiaccio, la trasparenza si riduce sensibilmente stabilizzandosi intorno ai 7 metri.

È evidente che nessuna conclusione positiva si può trarre da misure così effettuate circa la penetrazione delle radiazioni luminose, ma si ha solo una generica idea su la presenza di materiali solidi in sospensione nell'acqua, che nel caso presente è evidentemente scarsa.

Assai più importante ai nostri fini ecologici è indubbiamente l'analisi dell'andamento dell'ossigeno.

Esso infatti assume una posizione particolare non solo in quanto soggiace all'azione di fattori fisici esterni a sè stanti e senza rapporti apparenti di reciprocità col lago, ma anche perchè esso è in diretto rapporto con cause risiedenti nel lago stesso, e cioè con i processi vitali che in questo si svolgono.

In altri termini l'ossigeno mentre esercita un'influenza preponderante sul ciclo vitale del lago, a sua volta soggiace in modo determinante all'azione di questo ciclo.

Si tratta ora di vedere attraverso la variazione del tenore dell'ossigeno, che notoriamente partecipa non solo agli scambi gassosi degli organismi (respirazione e fotosintesi), ma anche ai processi di ossidazione e riduzione delle sostanze organiche ed inorganiche, fino a che punto su di esso influiscono i fenomeni vitali e viceversa.

Bisogna riconoscere che è più facile enunciare che risolvere sul terreno pratico un simile problema, essendo troppi i fattori che in definitiva entrano nel gioco ed impossibili a discriminare.

Tuttavia esaminando i dati delle nostre osservazioni possiamo giungere a buoni risultati generali, nel senso che possiamo più o meno definire questa condizione ambientale rispetto ad un biotopo in cui si constatasse un aumento o una diminuzione di densità di popolamento per un dato organismo, non causati dal ritmo vitale di esso; ma non siamo in grado di determinare le condizioni specifiche di esistenza di questo organismo dal solo esame del fattore ossigeno.

Nel caso particolare del Lago Boè ciò che immediatamente si nota nell'osservare i dati estivi è il tenore elevato dell'ossigeno nell'epilimnio e nello strato di salto (il metalimnio di Thienemann) con valori che raggiungono e sorpassano la saturazione, mentre nell'ipolimnio segue una relativamente bassa caduta di questi valori, con un minimo immediatamente a contatto del fondo.

Da questo andamento siamo subito portati a considerare il lago come oligotrofico, in quanto a debole diminuzione dell'ossigeno corrisponde scarso consumo di esso nei processi catabolici e quindi scarsa densità di popolamento.

Solo nelle immediate vicinanze del fondo si nota un evidente, ma non eccessivo, abbassamento del tenore di ossigeno, il che dimostra però anche una scarsa sedimentazione.

In definitiva l'andamento dell'ossigeno risulta essenzialmente più legato all'andamento termico che non ai fenomeni vitali; ed anche la constatata sopra saturazione che si nota nell'epi– e metalimnio è anch'essa attribuibile più alle vicende termiche del lago che non a intensi scambi gassosi di organismi in esso viventi.

Assai diverso appare invece il comportamento dell'ossigeno nel periodo invernale.

Qui invece mentre nell'epilimnio si osservano valori abbastanza prossimi a quelli di saturazione, a mano a mano che si discende nell'ipolimnio essi diminuiscono sensibilmente e si stabilizzano intorno ad una percentuale del 50 %, per poi cadere rapidamente a zero negli strati più profondi.

Bisogna ora prestare molta attenzione all'analisi di questo comportamento, poichè facilmente si potrebbe giungere a conclusioni tutt'affatto errate.

Infatti noi sappiamo che alti valori dell'ossigeno nell'epilimnio e diminuita trasparenza dell'acqua (in inverno si è visto che questa diminuisce) starebbero ad indicare una più o meno intensa produzione di sostanza organica (fotosintesi). La diminuzione dell'ossigeno nell'ipolimnio a sua volta ammette un accresciuto consumo di esso da parte di organismi aerobici; quindi aumento di consumo per i processi di respirazione, aumento di popolamento. La scomparsa poi dell'ossigeno sul fondo sarebbe connessa con l'aumentata produzione di sostanza organica che viene distrutta nei processi catabolici. Conclusione: lago eutrofico.

In realtà nel Boè le cose si svolgono ben diversamente.

Infatti il fattore determinante il capovolgimento del quadro accennato è il ghiaccio. Esso una volta formatosi in tutta l'estensione del lago, e mante-

nentesi per un lungo periodo dell'anno, determina una barriera che impedisce gli scambi gassosi tra l'acqua e l'aria sovrastante.

Quindi rimanendo fermo il contenuto in ossigeno, e non esistendo cause di altri apporti attraverso immissari, esso subisce una graduale riduzione ad opera di processi anabolici e catabolici, sia pure di modesta entità, che per quanto minimi in nessun tipo di lago possono mancare. E che tali processi nel caso attuale siano ben scarsi, è dimostrato dal fatto che dopo ben circa quattro mesi di copertura di ghiaccio, l'ossigeno scompare solo nell'immediato contatto del fondo, mentre subito sopra già si notano contenuti superiori al 50 %.

Se le condizioni eutrofiche innanzi accennate fossero state valide, nel presente caso essendo inibiti nuovi apporti di ossigeno dall'aria, si sarebbe dovuto verificare una scomparsa pressochè totale dell'ossigeno in tutti gli strati del lago, con conseguente arresto completo della vita nel lago stesso, cosa questa che non si è verificata, come è dimostrato dalla presenza di una discreta popolazione planctonica, sia pure ridotta rispetto al periodo estivo.

Quindi è appunto da queste considerazioni, tratte dalle osservazioni invernali, che viene la riprova della oligotrofia del Boè, anche indipendentemente da considerazioni di altra natura.

L'esame della concentrazione idrogenionica contribuisce anch'essa a delimitare la *facies* di questo lago.

Dall'analisi del Pesta, anche prescindendo dai valori assoluti, si rileva soprattutto un tenore in calcio piuttosto alto, e questo calcio evidentemente deve trovarsi per la massima parte sotto forma di carbonato e bicarbonato, il che comporta un sensibile effetto tampone.

Noi vediamo infatti nei dati del Boè che durante il periodo estivo il pH si aggira intorno all'8, e le variazioni di questo valore in profondità e nel corso giornaliero, se pure evidenti, sono di scarsa entità; per cui tenendo conto del l'effetto suddetto che maschera il fenomeno, sarebbe piuttosto azzardato dedurre in senso assoluto da queste variazioni un indice dell'entità dei processi vitali.

Certamente gli scambi respiratori e fotosintetici partecipano a queste variazioni, come pure i processi distruttivi delle sostanze organiche, ma non possiamo dire in quale misura.

Più importante è l'entità del valore intorno ad 8 nel periodo estivo che si abbassa a 7,5 circa nel periodo invernale, in quanto si viene a delimitare una porzione del campo entro cui può oscillare la valenza ecologica del biotopo per questo fattore.

Riguardo all'andamento del pH in profondità esso è concordante con quanto si rileva nei laghi oligotrofici, e cioè aumento graduale nell'epilimnio e diminuzione pure graduale nell'ipolimnio, con minimo sul fondo.

Per il ciclo dei composti azotati, indici anch'essi del ricambio materiale del lago, noi vediamo che nel Boè esso è particolarmente ridotto; ed infatti mentre lo stadio intermedio di mineralizzazione costituito dall'azoto nitroso non è nemmeno rilevabile, lo stadio iniziale dell'azoto ammoniacale si nota solo, senza poterlo determinare, nell'immediato contatto del fondo, base più importante dei processi distruttivi della sostanza organica.

La mineralizzazione completa, di debolissima entità, si osserva solo nell'epilimnio ove appaiono valori eccessivamente bassi dell'azoto nitrico.

Infine anche le osservazioni sul colore (IV della scala Forel), e sulla trasparenza (oltre 10 metri) sono noti indici che confermano l'oligotrofia del lago.

Lago Ghiacciato. – Questo lago è ubicato non lontano dal Boè, e precisamente in una conca tra il Piz Boè e il Piz di Vallon, alla quota di m. 2844. Secondo la carta al 25.000 dall'Istituto Geografico Militare le coordinate sono: 46° 31′ 42″ di lat. N, e 0° 37′ 10″ di long. O.

Il Morandini ci fornisce i seguenti dati morfometrici: il bacino lacustre è suddiviso in due bacini, riuniti da una strozzatura, rispettivamente aventi la massima profondità di m. 6 e m. 4; lunghezza massima m. 100 e larghezza minima m. 65; perimetro m. 4530, area mq. 4530, volume mc. 6600.

Il Lago Ghiacciato è un lago di circo, attorniato in buona parte da nevi perenni; presenta delle rive testimonianti variazioni di livello assai notevoli e rivestite da una coltre di detriti poco cementanti.

Gli apporti idrici del lago sono totalmente costituiti dall'acqua di fusione delle nevi, mentre lo smaltimento dell'acqua, mancando emissari, avviene per evaporazione e per via sotterranea.

Assai importante è rilevare che tale lago si è andato sempre più riducendo di volume in questi ultimi anni sino a scomparire, come è stato attualmente accertato.

Notizie limnologiche su questo lago non esistono, in quanto non ha mai costituito oggetto di studio.

A causa delle difficili condizioni di accesso con una sufficiente attrezzatura, le osservazioni da noi fatte sono state limitate all'ossigeno ed al pH durante un sopraluogo effettuato nel periodo estivo, e non sono state ripetute nell'inverno per le suddette peggiorate condizioni.

Anche in questo caso le analisi sono state eseguite subito dopo il prelevamento dei campioni fatto con la stessa tecnica usata nel Boè, e i risultati sono riportati nella tabella che segue:

Lago Ghiacciato *(17 agosto 1922)*
Ore 13 – Press. bar. 547 mm.

Profondità m.	Temperatura C°	pH	O_2 cc/l	O_2' cc/l	O_2 %
0	1,8	6,90	$6,2_4$	$6,9_7$	$89,4_7$
2	1,65	6,90	$7,2_1$	$7,0_0$	$102,9_1$
4	1,75	6,80	$6,7_4$	$6,9_8$	$96,5_4$
6	1,8	6,80	$8,0_3$	$6,9_7$	$115,1_8$

Ciò che si deduce subito osservando questi dati è che il lago, per il suo comportamento termico, si deve considerare senz'altro di tipo glaciale o polare del terzo ordine, cioè dove la temperatura superficiale non supera mai i 4° e

quella di fondo segue l'andamento di quella di superficie, con una circolazione più o meno continua, eccetto nel periodo di gelo.

Una oscillazione giornaliera di limitata entità della temperatura è stata notata dal Morandini, ma essa non interessa le presenti indagini.

I valori dell'ossigeno a tutte le profondità si aggirano intorno alla saturazione, ed in quanto alla sua distribuzione verticale nulla ci fa pensare che possa esistere un rapporto con i fenomeni vitali.

Da questi valori dell'ossigeno, che certamente sono legati in massima parte a fattori puramente fisici, non possiamo trarre alcuna conclusione riguardante il ricambio biologico del lago. Essi non servono altro che a definire genericamente questo ambiente di vita.

Sul pH, al quale si possono applicare le medesime considerazioni, c'è da dire che il suo basso valore al disotto della neutralità non può destare meraviglia, in quanto si tratta di acqua assai povera in elettroliti in cui l'anidride carbonica in soluzione esplica la sua massima influenza.

E che ciò sia è dimostrato dal fatto che l'acqua del Lago Ghiacciato, esclusivamente di provenienza dalle nevi e ghiacci locali, non presentava nessun effetto tampone, come si è rilevato durante la determinazione colorimetrica del pH dal rapido variare della tonalità di colore. Un fenomeno simile era stato già notato nel caso del Lago Azzurro, situato presso un ghiacciaio e studiato nella precedente spedizione (4) che costituisce appunto un altro esempio di lago di tipo glaciale.

Nei riguardi del plancton il suo esame ha precisato che esso presenta le medesime caratteristiche del Lago Boè durante l'inverno e che la sua densità è piuttosto scarsa, e ciò è logico in quanto tutti i dati chimici e fisici concordano nel classificare il lago come oligotrofico.

Conclusioni. — Per dare un certo contenuto alle presenti osservazioni, bisognerebbe ora prendere in considerazione le relazioni reciproche tra il mezzo ambiente e i fattori ambientali da un lato, e le condizioni di vita degli organismi dall'altro, fare cioè dell'ecologia; ma per arrivare a conclusioni nette e definitive in questo campo bisognerebbe disporre di una messe notevole di dati fisici, chimici e biologici, che purtroppo ancora non possediamo nè per il caso presente, nè per altri simili laghi alpini.

Ciò si deve, come del resto si è già accennato, alle notevoli ed alle volte insormontabili difficoltà pratiche che si oppongono ad uno studio chimico completo, e soprattutto esteso nel tempo, in un ambiente così disagevole come i laghi di alta quota.

Ed infatti in questo caso noi vediamo che oltre alle sommarie indagini del Pesta e a quelle da noi condotte nella prima campagna del 1931 sui laghi di Sopranes, non vi sono in definitiva che quelle della Leutelt-Kipke (3) su un gruppo di laghi del Tirolo, e qualche altra osservazione saltuaria a complemento di indagini biologiche.

Queste ultime invece per la maggiore facilità di raccolta e di conservazione del materiale sono più abbondanti.

Comunque dalle osservazioni in nostro possesso possiamo senz'altro ammettere che i laghi alpini di alta quota non presentano, tranne forse che in casi particolari, caratteri eccezionali da costituire un ambiente di vita particolare ed a se stante. Questo almeno dal punto di vista chimico dell'ambiente; ma ciò non toglie che il biotopo in qualche caso si possa presentare qualitativamente diverso rispetto a laghi nelle medesime condizioni ambientali.

La mancanza di questi caratteri eccezionali si rileva dal fatto che in tutti i laghi da noi studiati e negli altri di cui si ha notizia, ci ritroviamo sempre, tanto per quelli di tipo temperato che glaciale, in un ambiente a scarso ricambio abbinato a scarsa densità di popolamento, a laghi cioè di tipo oligotrofico del tutto simili ad altri laghi di questo tipo in altre condizioni geografiche.

Nel caso presente noi vediamo dallo studio del Sommani (*) sul plancton dei due laghi in questione, che la popolazione planctonica, con tutte le riserve che si possono fare circa i metodi di raccolta, è piuttosto scarsa ed anche monotona, almeno per quello che si riferisce allo zooplancton.

Questa accentuata monotonia, riscontrata in altri laghi alpini nelle medesime condizioni (14) ed anche negli alti laghi appenninici pure essi oligotrofici come ha rilevato Brunelli (1), è forse la più notevole, se non unica caratteristica di questo ambiente vitale; ma riteniamo che essa non solo è in dipendenza dell'ambiente fisico e chimico, ma anche di fattori di altra natura di ordine essenzialmente biologico, come la colonizzazione che nei bacini alpestri di formazione glaciale più o meno recente avviene per gradi ben determinati (Monti, 5-6).

Per i laghi qui in esame dal predetto studio del Sommani si nota che nel Boè durante la stagione invernale la popolazione planctonica è limitata a solo due specie (*Daphnia pulex* e *Cyclops strenuus*) in un rapporto di 6 : 1, mentre in estate tale rapporto si inverte, e con l'apparizione dell'*Arctodiaptomus bacillifer* il rapporto Cladoceri–Copepodi assume il valore di 1 : 18.

In generale però, anche dall'esame sommario fatto durante la raccolta, si rileva che la densità di popolamento è superiore nel periodo estivo.

In quanto al fitoplancton è stata notata la presenza di alcune alghe, come *Chroococcus*, *Aphanocapsa*, *Oscillatoria*, *Spirulina*, *Navicula*, *Pediastrum* e *Spirogyra*, limitatamente però alla stagione estiva; ciò non esclude, anzi si deve ritenere certa, la loro presenza anche nel periodo invernale.

Nel Lago Ghiacciato le osservazioni planctoniche estive hanno dato lo stesso risultato qualitativo e quantitativo di quelle del Boè nell'inverno, ed anche il medesimo rapporto di 6 : 1.

Qui è interessante notare che dal punto di vista chimico tra i due ambienti (invernale nel Boè ed estivo nel Ghiacciato) esistono alcune differenze; e cioè nel Boè abbiamo a che fare con un lago con un contenuto di elettroliti certamente assai più alto del Ghiacciato, e quindi, per esempio, con uno spettro del Ca assai diverso nei due casi, e così, sia pure in minor misura, per gli altri elementi.

(*) Il lavoro viene pubblicato in questo stesso numero del « Bollettino di Pesca, Piscicoltura e Idrobiologia. »

Una differenza si nota anche nella concentrazione idrogenionica che nel Boè è superiore alla neutralità e nel Ghiacciato inferiore.

Anche dal lato termico i due laghi si differenziano nelle due stagioni, tranne che nei primissimi strati dell'epilimnio.

Tutto questo sta ad indicare il campo di oscillazione in cui il biotopo può sussistere, ma non si può accertare da queste osservazioni quale sia il suo *optimum* di esistenza, e più arbitrario ancora sarebbe lo stabilire per ciascun organismo la sua valenza ecologica rispetto a ciascun fattore.

Per poter arrivare a qualche cosa di concreto per la soluzione del problema ecologico degli alti laghi alpini è necessario attendere l'ulteriore raccolta di dati, che per ora, come si è detto, mancano.

Roma, Laboratorio Centrale di Idrobiologia.

LAVORI CITATI

(1) Brunelli G.: *Plancton monotono a Rotiferi in un lago appenninico ad alta quota.* « Rend. Acc. Naz. Lincei », **12**, ser. 6ª, 2° sem., 65, 1930.

(2) Forel F. A.: *Le Léman.* Tome II, Lausanne, 1895.

(3) Leutelt-Kipke S.: *Ein Beitrag zur Kenntnis der hydrographischen und hydrochemischen Verhältnisse einiger Tiroler Hoch- und Mittelgebirgsseen.* « Arch. f. Hydrobiol. », **27**, 286, 1934.

(4) Maldura C. M.: *La chimica degli alti laghi alpini. I. Laghi del Gruppo di Merano (Alpi Venoste).* « Boll. Pesca, Pisc. Idrobiol. », Suppl., ser. *B*, Mem. 10, 417, 1936.

(5) Monti R.: *Le migrazioni attive e passive degli organismi acquatici d'alta montagna.* « Rend. Ist. Lomb. Sc. Lett. », sez. II, **41**, 1908.

(6) Monti R.: *La vita negli alti laghi alpini.* « Natura », **1**, 1910.

(7) Morandini G.: *Considerazioni generali sulla distribuzione dei laghi nella Venezia Tridentina.* « Boll. Pesca, Pisc. Idrobiol. », **9**, 15, 1933.

(8) Morandini G.: *Gli alti laghi alpini della Venezia Tridentina.* Secondo contributo (Sella, Lagorai, Val delle Pozze) (in corso di pubblicazione).

(9) Pesta O.: *Der Hochgebirgssee der Alpen.* Stuttgart, 1929.

(10) Pesta O.: *Hochgebirgsseen in Tirol und ihre Fauna.* III Beitrag. « Verh. zool. -bot. Ges. Wien. », **64**, 210, 1914.

(11) Pesta O.: *Hydrobiologische Studien über Ostalpenseen.* « Arch. f. Hydrobiol. », Suppl. Bd. III, 385, 1924.

(12) Thienemann A.: *Der Sauerstoff im eutrophen und oligotrophen See.* Stuttgart, 1928.

(13) Thienemann A. ed altri: *Tropische Binnengewässer.* « Arch. f. Hydrobiol. », Suppl. Bd VIII, 802, 1930; Suppl. Bd. IX, 764, 1931.

(14) Vari autori: *Ricerche limnologiche sugli alti laghi alpini della Venezia Tridentina.* « Boll. Pesca, Pisc. Idrobiol. », Suppl., ser. B, Mem. 10, 1936.

(15) Whipple G. C.: *The Microscopy of Drinking Waters.* New York, 1927.

ERNESTO SOMMANI

OSSERVAZIONI SUL PLANCTON DEI LAGHI DI BOÈ E GHIACCIATO DEL GRUPPO DEL SELLA (DOLOMITI)

Il plancton riportato dalla missione effettuata nel 1932 ai laghetti del Gruppo del Sella (*) è costituito da tre lotti distinti: *a*) plancton invernale del Lago di Boè; *b*) estivo del Lago di Boè; *c*) estivo del Lago Ghiacciato.

Le osservazioni sono limitate al macroplancton (Cladoceri e Copepodi), essendo ogni altra forma minore risultata molto scarsa (**) infatti soltanto nel plancton estivo del Boè ho potuto osservare qualche rarissimo esemplare di alga (*Chroococcus, Aphanocapsa, Spirulina, Pediastrum, Spirogyra*), mentre nessun Rotifero è risultato presente. Non è possibile rendersi adesso ragione di questa mancanza nel plancton raccolto quindici anni or sono; risulta però sicuro che nelle pescate fu adoprato un retino tipo Apstein n. 20 e che esse furono eseguite in superficie ed a profondità diverse, come pure in diverse ore del giorno.

a) Plancton invernale del Lago di Boè (alt. m. 2251; lungh. m. 112; largh. m. 65; prof. m. 17,5). — Il plancton fu raccolto il 25 febbraio ad ore 9,30, 13, 16,30 e in due stazioni diverse (al centro del lago e 50 m. più ad est); le pescate vennero effettuate a profondità regolarmente progressive, attraverso due fori praticati in una crosta di ghiaccio e neve dell'altezza complessiva di cm. 60–80. Esso si presenta a facies notevolmente uniforme, comprendente le due sole specie *Daphnia pulex* (De Geer) e *Cyclops strenuus* Fischer, fatto questo riscontrato già più volte in laghetti alpini di alta quota e messo in evidenza anche per gli alti laghi appenninici da Brunelli (4).

Le Dafnie appaiono in gran maggioranza adulte e di considerevoli dimensioni (mm. 2,04–1,90 con spina; mm. 1,86–1,68 senza spina); non ho osservato nessun individuo con efippio, nè con uova partenogenetiche. Tra i *Cyclops* invece sono numerosi gli adulti con uova e numerosi pure i giovani; presenti anche i *nauplius* e *metanauplius*. Le dimensioni riscontrate più frequentemente oscillano tra mm. 1,96–1,20 (con spine furcali) e mm. 1,58–0,84 (senza spine furcali).

(*) Vedi in questo stesso numero: C. M. Maldura: *Secondo contributo allo studio della chimica degli alti laghi alpini* (*Laghi del gruppo di Sella*).

(**) Unica eccezione la presenza di numerosi esemplari dei generi *Oscillatoria* e *Navicula* nelle raccolte eseguite presso il fondo.

Quanto al rapporto numerico tra gli individui delle due specie $\left(\frac{Daphnia}{Cyclops}\right)$, si nota una notevole prevalenza delle Dafnie sui Cyclops; questo rapporto varia nelle diverse pescate in profondità da $\frac{3}{2}$ a $\frac{10}{1}$, con una media complessiva di $\frac{6}{1}$. In superficie le Dafnie risultano invece meno abbondanti con una variabilità di rapporto oscillante tra $\frac{1}{5}$ e $\frac{5}{1}$. Alla diversità di ore e di località in cui le pescate furono effettuate non sembra corrispondere nessuna differenza qualitativa del plancton; le pescate eseguite di mattina risultano, come è naturale, un po' più abbondanti di quelle del pomeriggio.

b) Plancton estivo del Lago di Boè. — Il plancton fu raccolto in tre giorni successivi (11, 12 e 13 agosto, rispettivamente ad ore 19, 4,30, 12) e da profondità regolarmente progressive. Esso, pur presentandosi sempre con una facies assai uniforme, risulta notevolmente diverso nei suoi elementi da quello invernale. Sempre presenti la *Daphnia pulex* e il *Cyclops strenuus*, ma il loro rapporto $\left(\frac{Daphnia}{Cyclops}\right)$ è quasi invertito: $\frac{1}{4}$. Inoltre compare in gran numero una nuova specie di Copepodi, l'*Arctodiaptomus bacillifer* (Koelb.), due volte più numeroso del *Cyclops*. Da un plancton invernale con netta prevalenza di Cladoceri, si passa così ad un plancton estivo in cui i Copepodi raggiungono uno sviluppo numerico straordinariamente più sviluppato di quelli: $\left(\frac{Arctodiaptomus + Cyclops}{Daphnia} = \frac{18}{1}\right)$.

La maggior parte delle Dafnie osservate sono giovani; tra le adulte numerose quelle con uova e con efippio. Dimensioni medie delle giovani: con spina mm. 1,04-0,92; senza spina mm. 0,76-0,72 (*). I *Cyclops* sono presenti sotto ogni forma: maschi, femmine, giovani. Dimensioni: con spine furcali mm. 1,65-1,28; senza spine furcali mm. 1,24-0,96. I *Diaptomus* sono in gran maggioranza adulti d'ambo i sessi; assai numerose le femmine con uova, e alcune con spermatofore. Le dimensioni più frequentemente osservate oscillano tra mm. 1,32-1,05 con spine furcali; e mm. 1,21-0,91 senza spine furcali.

c) Plancton estivo del Lago Ghiacciato (alt. m. 2844; lungh. m. 110; largh. m. 60; prof. m. 6). — La raccolta di plancton fu eseguita il giorno 16 agosto ad ore 17 e 18,30 con pescate orizzontali e verticali da 2, 4 e 6 metri. Il plancton estivo del Lago Ghiacciato presenta caratteristiche quasi identiche a quelle del plancton invernale del Lago di Boè. I Cladoceri e Copepodi sono rappresentati soltanto dalle due specie: *Daphnia pulex* (De Geer) e *Cyclops*

(*) Le adulte efippiate raggiungono la lunghezza totale di mm. 2,95 e risultano presenti, anche all'alba, soltanto nelle pescate più profonde.

strenuus (Fischer), con notevole prevalenza della prima; il loro rapporto numerico è quello già riscontrato per il Lago di Boè in inverno di $\frac{6}{1}$. Non si notano differenze quantitative o qualitative nelle diverse pescate di plancton; il numero complessivo di planctonti nelle pescate verticali da m. 4 e 6 è di 400–500 individui. Le Dafnie appaiono adulte, ma prive di uova. Le dimensioni medie riscontrate sono: conspi na mm. 1,96–1,75; senza spina mm. 1,88–1,54. I *Cyclops* sono presenti tanto allo stadio di adulti che di giovani; tra i primi ve ne sono con uova. Dimensioni: con spine furcali mm. 1,88–1,78; senza spine furcali mm. 1,44–1,29.

Considerazioni generali. — Il primo fatto degno di nota è la quasi completa identità osservata tra la facies planctonica invernale del Lago di Boè e quella estiva del Lago Ghiacciato. Senza dubbio questa somiglianza è in stretta relazione con la temperatura dell'acqua, che è assai vicina nei due laghi nelle opposte stagioni. Infatti la temperatura riscontrata al Lago di Boè in inverno, varia da circa 0° in superficie a 4°1 presso il fondo (m. 15); al Lago Ghiacciato d'estate la temperatura dell'acqua, data la piccola profondità ed estensione del bacino, si presenta assai uniforme, con oscillazioni tra 0°3 e 1°8. La grande variazione stagionale d'illuminazione a cui sono soggetti i laghi alpini, variazione tanto di durata giornaliera come d'intensità (va considerato a questo proposito anche lo spesso schermo di ghiaccio e neve presente nell'inverno), sembra dunque non influire sensibilmente sullo sviluppo di queste forme planctoniche. Monti (6) già da tempo dimostrò come i planctonti dei laghi alpini appaiano insensibili all'altitudine, ma legati alla temperatura; le presenti osservazioni pongono maggiormente in evidenza l'importanza preponderante di questo fattore fisico nella biologia di questi organismi.

Come naturale conseguenza del fatto adesso considerato, deriva un'altro fenomeno che è forse bene mettere in evidenza. Abbiamo visto come nel Lago di Boè la facies planctonica si trasformi completamente dall'inverno all'estate; altrettanto avviene per la temperatura, la quale, come accade in tutti i laghi di tipo temperato, presenta l'inversione stagionale, con un completo cambiamento nella distribuzione degli strati termici del lago. Nel caso presente, da una temperatura invernale di circa 0° in superficie e 4°1 al fondo, si passa ad una temperatura estiva di 13°–15° in superficie e 5°3 al fondo. Al Lago Ghiacciato, tanto per il plancton come per la temperatura, non è stato possibile raccogliere i dati invernali; ma non può esservi dubbio sul fatto che, per quanto riguarda la temperatura, le variazioni stagionali dovranno essere minime, non potendo l'acqua assumere temperature inferiori a 0°. È perciò assai probabile che in questo lago di tipo glaciale, in cui cioè la temperatura del fondo non è mai inferiore a quella di superficie, non si verifichi nessun cambiamento stagionale nella facies planctonica. Questi fatti è da augurarsi possano essere studiati con un maggior numero di osservazioni, per rendersi conto se sia possibile stabilire *un parallelo tra inversione di temperatura ed alternanza stagionale di facies planctonica* in alcuni laghi alpini. Naturalmente questa relazione non è

da intendere come una dipendenza del secondo fenomeno dal primo, ma nel senso che tutti e due i fenomeni possono verificarsi o meno a seconda che l'acqua di un determinato lago è più o meno soggetta alle escursioni termiche stagionali. Ne d'altra parte si conosce la frequenza con la quale questi fenomeni si verificano, non essendo essi generalmente stati osservati, con caratteri così determinati, in laghi alpini di tipo temperato, studiati nelle diverse stagioni (16), (17).

Un ultimo fatto singolare osservato nel plancton raccolto in ambedue i laghi (*) è la presenza di *Daphnia pulex* (De Geer) come unica specie di Cladocero a vita pelagica esistente in questi due laghi (qualche individuo presenta caratteristiche della *Daphnia glacialis* Parenzan, ma non si nota nessuna netta distinzione tra le due forme). Le numerose osservazioni fino ad ora eseguite nei laghi alpini di alta quota, hanno dimostrato essere questa specie piuttosto scarsa, talvolta mancante e generalmente sostituita dalla *Daphnia longispina* (Müller). Questo particolare è tanto più caratteristico se si tien conto che i due laghi in esame non hanno nessun collegamento idrico tra loro. Esso può forse essere meglio interpretato tenendo conto delle osservazioni di Alberici (1), secondo la quale le due specie *Daphnia pulex* e *Daphnia longispina* potrebbero anche essere considerate come un'unica entità specifica a caratteri molto variabili.

Rimarrebbe ancora da accennare alla mancanza di Dafnie ovigere nel plancton estivo del Lago Ghiacciato; ma questo fatto è così contrario ad ogni previsione, che rimane impossibile darne una qualsiasi spiegazione plausibile. Sarebbe infatti logico supporre che durante il breve periodo estivo, in cui le acque del lago rimangono parzialmente scoperte dal ghiaccio, si verificasse una riproduzione molto attiva presso gli organismi viventi in quelle acque e particolarmente presso le Dafnie, di cui è noto l'abituale stadio di inattività riproduttiva invernale. Parimente stupisce la presenza di numerose femmine efippiate (circa il 40% delle adulte) nel plancton estivo del Boè, essendo la temperatura del lago molto vicina al massimo annuale.

Roma, Laboratorio centrale di Idrobiologia.

BIBLIOGRAFIA

(1) Alberici E.: *Dafnie alpine del Monte Rosa.* « Atti Soc. Ital. Sc. Nat. », LXXIV, 1935.
(2) Baldi E.: *Ricerche sugli alti laghi della Val Sesia e Monte Rosa.* « Boll. Pesca, Piscic. e Idrob. », VII, 1, 1931.
(3) Baldi E.: *I planctonti del Lagorai.* « Boll. Pesca, Piscic. e Idrob. », Mem. 10, Ser. *B*, 1936.
(4) Brunelli G.: *Plancton monotono a rotiferi in un lago appeninico ad alta quota.* « Rend. Acc. Naz. Lincei », XII, Ser. 6, 2° sem., 1930.

(*) In parziale contrasto con i dati riferiti da Pesta (10) per il Lago di Boè.

(5) Largaiolli V.: *Ricerche biolimnologiche sui laghi trentini.* « Studi trentini di Sc. Nat. » XII, 1931.
(6) Monti R.: *Recherches sur quelches lacs du Massif du Ruitor.* « Annales de Biol. lac. I, 1906.
(7) Monti R.: *La vita negli alti laghi alpini.* « Natura », I, 1909-1910.
(8) Parenzan P.: *Cladocera.* « Boll. Pesca, Piscic. e Idrob. », Mem. 8, Ser. *B*, 1932.
(9) Pero P.: *I laghi alpini valtellinesi.* Padova, 1893-1894.
(10) Pesta O.: *Hydrobiologische Studien über Ostalpensee.* « Arch. Hydrobiol. », Suppl. Bd III, 1924.
(11) Pesta O.: *Der Hochgebirgssee der Alpen.* Stuttgart, 1929.
(12) Pirocchi L.: *Diaptomidi di alta montagna.* « Atti Soc. Ital. Sc. Nat. », LXXVIII, 1939
(13) Pirocchi L.: *Diaptomidi di alta montagna: Il diaptomide del Lago Azzurro del Cervino* « Arch. Zool. Ital. », XXIX, 1941.
(14) Ramner W.: *Zur Unterscheidung von Daphnia pulex und Daphnia longispina.* « Zool Anz. », CIII, 7-8, 1933.
(15) Rizzo L.: *Ricerche biologiche su alcuni laghi alpini della Venezia Tridentina.* « Boll Pesca, Piscic. Idrob. » Mem. 10, Ser. *B*, 1936.
(16) Stella E.: *Il ciclo planctonico annuale del Lago di Resia.* « Rend. Ist. Lomb. Sc. Lett. », LXVIII, 1936.
(17) Suchlandt O. e Schmassmann W.: *Limnologische Beobachtungen an acht Hochgebirgsseen der Landschaft Davos.* Aarau, 1935.

ELVEZIO GHIRARDELLI

CHETOGNATI RACCOLTI NEL MAR ROSSO E NELL'OCEANO INDIANO DALLA NAVE «CHERSO» (*)

I Chetognati oggetto della presente nota, furono raccolti durante la crociera idrografica della nave « Cherso » nel Mar Rosso e lungo le coste della Somalia in 44 delle 83 stazioni (1) fatte dalla suddetta nave, dal 14 febbraio 1938 al 21 maggio 1938, nonchè in 12 stazioni fatte sotto costa dalla nave « Magnaghi ». Tale materiale mi è stato gentilmente inviato dal prof. A. Spartà dell'Istituto Centrale di Biologia Marina di Messina.

Il materiale, conservato in formalina, si presenta in condizioni generalmente buone, salvo alcuni campioni per i quali la determinazione è stata particolarmente laboriosa, se non addirittura impossibile.

Le pescate furono effettuate quasi esclusivamente in acque superficiali o a poche decine di metri di profondità, tuttavia, poichè esse furono eseguite sempre con reti aperte, le misure di profondità per le quali rimando al lavoro di Spartà (1939), nel quale sono anche riportati altri dati di pesca, servono soltanto a dare una idea dello strato di acqua esplorato.

Il numero degli esemplari studiati è notevole: 2465 individui appartenenti ad 8 specie ripartite nei generi *Sagitta* e *Pterosagitta*, come si rileva dalle osservazioni compiute sulle singole specie che riporto qui di seguito.

Sagitta hexaptera D'Orbigny (fig. 1)

Sagitta hexaptera D'Orbigny, 1843, *Voyage dans l'Amerique meridionale*, V, pt. III, pag. 140.
Sagitta mediterranea Forbes, 1843, « Rep. XXX Meeth. Brith. Ass. », pag. 73.
Sagitta bipunctata Krohn, 1844, «Ann. Natur. Sc. », III ser., 3°, pag. 108.
Sagitta tricuspidata Kent, 1870, «Ann. and Magaz. of Nat. Hist. », IV ser., V, pag. 268.
Sagitta longidentata Grassi, 1881, « Rend. R. Ist. Lombardo di Scienze e Lettere », II ser., XIV, pag. 213.

(*) Ringrazio il Prof. A. Scaccini per la guida ed i consigli che mi ha dato durante l'esecuzione del presente lavoro.

(1) Le raccolte planctoniche non furono effettuate in tutte le stazioni.

Spadella hexaptera Grassi, 1883, *Fauna und Flora des Golfes von Neapel*, Mon. V, pag. 10.
Sagitta darwini Grassi, 1883, id. pag. 19.

Di questa specie sono stati raccolti 59 esemplari così distribuiti nelle seguenti stazioni: nel Mar Rosso: St. 3, 15 es.; St. 19, 1 es.; nel golfo di Aden e nell'Oceano Indiano: St. 20, 1 es.; St. 37, 3 es.; St. 39, 4 es.; St. 40, 1 es.; St. 70, 34 es.

Fig. 1. *S. hexaptera* D'Orb. (X 3)

Non mi dilungo nella descrizione della specie, per la quale si rimanda ai lavori citati in bibliografia. Altrettanto dicasi per le specie seguenti. È invece interessante rilevare i caratteri che differenziano gli esemplari di questa specie raccolti nel Mar Rosso e nell'Oceano Indiano dagli esemplari della stessa specie provenienti dallo Stretto di Messina di cui in altra occasione ho avuto modo di studiare una cinquantina di individui: la lunghezza media è minore, come si può rilevare dalle tabelle annesse, negli esemplari, del Mar Rosso e dell'Oceano Indiano. Gli esemplari delle due popolazioni sono per il resto molto simili. Si può per altro far notare che i raggi delle pinne sono poco evidenti o mancanti in *S. hexaptera* del Mar Rosso e Oceano Indiano, specialmente nelle pinne anteriori e lungo la linea di inserzione delle pinne posteriori sul corpo, mentre in *S. hexaptera* dello Stretto di Messina i raggi sono di solito ben evidenti su tutta l'estensione delle pinne suddette; qualche differenza si nota anche nel numero degli uncini (v. tabelle). La variabilità dei caratteri in questa specie, sulla base del materiale che ho avuto occasione di studiare in questa ed in altre ricerche, è ristretta ai fatti sopra accennati. *S. hexaptera*, secondo Ritter-Zahony (1909), è largamente diffusa nel Mar Rosso essendo stata catturata in quasi tutte le stazioni fatte in quel mare dalla nave « Pola ». Questa specie è stata invece raccolta dalla nave « Cherso » soltanto in una stazione del Mar Rosso (St. 3). Particolarmente abbondante (34 es.) è stata la raccolta fatta nell'Oceano Indiano alla St. 70 al largo di Garad.

Tabella riferentesi a 39 esemplari di S. hexaptera *del Mar Rosso e dell'Oceano Indiano*

Lunghezza totale mm.	Sezione caudale %	Uncini	Denti anteriori	Denti posteriori
21,3–22,1	21–20	9–10	3	2–3
22,2–22,5	20–18	9–10	3–4	3–5
22,7–27,0	19–18	6–8	3	3–5–0

Tabelle riferentesi a 20 esemplari di S. hexaptera *dello Stretto di Messina*

Lunghezza totale mm.	Sezione caudale %	Uncini	Denti anteriori	Denti posteriori
24,5–27	22–19	7–8	3	4
30,0–41,5	18–17	5–7	3	4
41,7–47,3	18–17	5	2–3	3–5
50,5–51,0	18	6–7	3	3–0

SAGITTA INFLATA (nom. emend.) GRASSI (fig. 2)

Sagitta inflata Grassi, 1881, « Rend. R. Ist. Lombardo di Scienze e Lettere », II Ser., XIV, pag. 213.
Sagitta flaccida Conant, 1896, « Johns Hopkins Univ. », Circ. XV, pag. 85.
Sagitta gardineri Doncaster, 1902, in: GARDINER J. S. « The Fauna Geogr. Maldive and Laccadive Arch. », vol. I, part. 2ª, pag. 212.
Sagitta brachycephala Moltschanoff, 1907, « Ann. Mus. St. Petersbourg », XII, pag. 208.
Sagitta furcata Michael, 1908, « Bioll. Bull. », XV, pag. 68.
Sagitta australis Johnston, 1909, « Rec. of Australian Mus. Sidney », VII, n. 4, pag. 251.

Di questa specie sono stati raccolti complessivamente 1230 esemplari, così distribuiti nelle varie stazioni fatte dalla nave « Cherso »:

nel Mar Rosso: St. 2, 13 es.; St. 3, 12 es.; St. 4, 15 es.; St. 5, 22 es.; St. 17, 54 es.;

nel Golfo di Aden: St. 18, 50 es.; St. 19, 83 es.; St. 20, 63 es.; St. 81, 3 es.;

nell'Oceano Indiano: St. 21, 41 es.; St. 23, 45 es.; St. 24, 14 es.; St. 25, 7 es.; St. 31, 23 es.; St. 32, 28 es.; St. 35, 29 es.; St. 37, 4 es.; St. 38, 37 es.; St. 39, 9 es.; St. 40. 11 es.; St. 41, 1 es.; St. 44, 13 es.; St. 46, 15 es.; St. 47, 27 es.; St. 48, 16 es.; St. 51, 2 es.; St. 53, 11 es.; St. 54, 21 es.; St. 55, 5 es.; St. 57, 5 es.; St. 61, 6 es.; St. 63, 17 es.; St. 64, 28 es.; St. 65, 2 es.; St. 66, 17 es.; St. 67, 36 es.; St. 69, 56 es.; St. 70, 51 es.; St. 71, 87 es.; St. 72, 56 es.; St. 74, 7 es.; St. 78, 28 es.; St. 79, 7 es.

Nelle stazioni fatte dalla nave « Magnaghi » in prossimità della costa sono stati raccolti complessivamente 150 esemplari.

Già il Ritter-Zahony aveva notato che questa specie è soggetta ad una notevole variabilità. Ad esempio, per quanto riguarda la corona ciliata, studiando il materiale raccolto dalla « Cherso », ho osservato diverse forme di corona ciliata che, dalla forma tipica che di solito si riscontra in *S. inflata* fig. 2-*a*), corona corta, posta interamente sul capo, a bordi fortemente rientranti, arrotondata nella parte posteriore e con due marcate lobature nella

parte mediana, passano per gradi alla forma di corona che è tipica di *S. hexaptera* (fig. 2-*b*), che è più lunga, ovalare e più larga nella porzione mediana. Infatti in alcuni esemplari i bordi della corona sono meno rientranti, a lobature meno profonde (fig. 2-*d*); in altri la corona non presenta nessuna lobatura ed i bordi sono solo leggermente rientranti (fig. 2-*e*); in alcuni esemplari la corona pur essendo di forma molto somigliante a quella normale, presenta la parte posteriore appuntita (fig. 2-*c*). In un esemplare (fig. 2-*f*) ho osservato un curioso aspetto asimmetrico della corona, il lato destro della quale ricorda la corona di *S. hexaptera*, mentre il lato sinistro è del tutto simile ad uno dei lati della corona normale di *S. inflata*. È da notare che questa grande variabilità nella

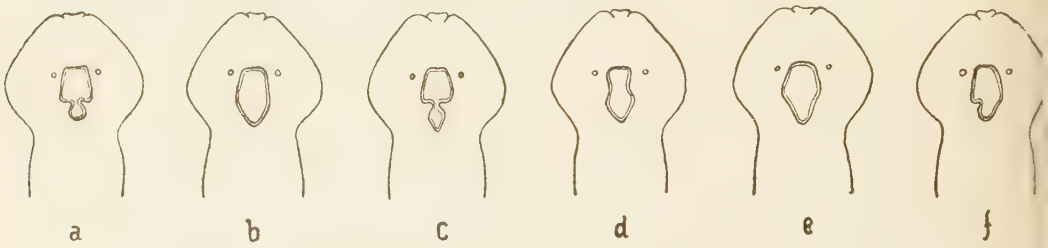


Fig. 2. — Variabilità della corona ciliata in *S. inflata* Grassi (X 15)

forma della corona non si riscontra negli esemplari di *S. inflata* di altre località (Oceano Atlantico, Mar Mediterraneo) che ho avuto occasione di studiare.

Per quanto riguarda la forma delle pinne, ho notato che in alcuni esemplari quelle anteriori sono più lunghe di quelle posteriori, mentre di solito si verifica il contrario. In *S. inflata* del Mar Rosso ed Oceano Indiano, tanto le pinne anteriori che le posteriori sono parzialmente sprovviste di raggi, specialmente nel tratto medio della loro linea di inserzione sul corpo. Anche questa particolarità non si riscontra in *S. inflata* dell'Atlantico e del Mediterraneo.

In questa specie, l'ovario è nella maggioranza dei casi, corto, compatto e talvolta globoso; in molti esemplari di *S. inflata* raccolti dalla « Cherso », l'ovario è invece lungo e di forma simile a quella che si riscontra in *S. hexaptera*. I caratteri ai quali si è fatto cenno rendono notevole la somiglianza fra gruppi di individui delle due specie citate (*S. hexaptera* e *S. inflata*); a rendere maggiore la somiglianza contribuiscono altri caratteri, quali la forma del corpo, che in *S. inflata* può essere più allungata che non di norma, ed una più accentuata opacità dovuta ad un maggiore sviluppo della muscolatura. A proposito delle somiglianze citate, il Thiel (1938), asserisce che *S. inflata* e *S. hexaptera* sono la stessa specie. Secondo le mie osservazioni questa ipotesi è da escludere. Infatti, pur esistendo le notevoli somiglianze, alle quali si è accennato, fra le due specie, i caratteri della armatura cefalica rimangono costantemente diversi in ciascuna delle due dette specie e non si trovano mai forme intermedie fra l'armatura cefalica di *S. hexaptera* e quella di *S. inflata*. Anche la forma del capo è sensibilmente costante per ciascuna delle due specie considerate.

Riporto inoltre una tabella dei valori medi, ricavata dalle misure di alcune centinaia di esemplari delle due specie. Dall'esame di detta tabella

oltre ad una differenza di lunghezza che di per sè non può essere un sicuro ndice differenziale specifico, ma potrebbe, come dice il Thiel, essere indice li diverso stadio di sviluppo, si rileva che esiste una certa differenza fra i alori del rapporto lunghezza totale-sezione caudale, dato questo che, senza ssere di per sè probativo in senso assoluto, conferma quanto ho detto sopra, ioè che *S. hexaptera* e *S. inflata* vanno considerate due specie distinte.

Specie	Lunghezza totale mm.	Sezione codale mm.	Lunghezza totale / Sezione codale
S. inflata	14, 17	2, 34	6, 057
S. hexaptera	20, 74	4, 08	5, 038

Le forme di *S. inflata* somiglianti a *S. hexaptera* erano state segnalate ome *S. gardineri* Doncaster, o come *S. inflata* forma *gardineri* Ritter–Zahony, distinguibili da *S. hexaptera* per l'armatura boccale. Studiando l materiale raccolto dalla « Cherso » ho trovata un'altra forma di *S. inflata*, ià descritta come *S. inflata* forma *minor* da Ritter–Zahony, che in un primo empo l'aveva tenuta distinta da *S. inflata* sens. stric. del Mediterraneo, oichè *S. inflata minor* è più piccola (12 mm. di lunghezza massima) e un oco più opaca di *S. inflata* del Mediterraneo. L'ovario di *S. inflata minor*, omincia a maturare quando l'animale è lungo circa mm. 8; *S. inflata* del Mediterraneo presenta individui con ovario maturo lunghi 10–11 millimetri; *S. inflata gardineri* presenta individui con ovari maturi solo quando questi hanno aggiunto la lunghezza di mm. 16 circa, mai in esemplari di lunghezza minore.

Non esistono differenze apprezzabili nella forma dei denti fra il tipo *inor*, che secondo le esperienze di Ritter–Zahony (1910), sarebbe una forma i *S. inflata* propria dei mari caldi, ed il tipo *gardineri*. *S. gardineri* non era tata, in precedenza, riconosciuta come specie valida dallo stesso Autore Ritter–Zahony, 1909), ma come una delle forme nelle quali può data la sua rande variabilità, presentarsi *S. inflata*.

Tuttavia le due forme, *gardineri* e *minor*, non sono sempre nettamente istinguibili; io non posso confermare le osservazioni di Ritter–Zahony per uanto riguarda la metà Nord del Mar Rosso, poichè il materiale raccolto alla « Cherso » in quelle località è scarso e non sempre ben conservato. Nella ietà sud del Mar Rosso e nel Golfo di Aden, secondo le osservazioni che ho otuto fare, predomina la forma di maggiori dimensioni, con ovari più lunghi con corona anormale. Nelle stazioni fatte dallo Stretto di Bab–el–Mandeb Mogadiscio sono frequenti le forme di passaggio fra l'uno e l'altro tipo, oltre forme del tipo *gardineri* e del tipo *minor* si trovano frequentemente ssieme. Interessanti gli esemplari del tipo *gardineri* raccolti alla stazione 31, erchè presentano nella forma del corpo accentuatissimi i caratteri di questo ipo, molto simile a *S. hexaptera*, ed hanno la corona ciliata che presenta la orma tipica della corona di *S. inflata*.

La presenza di queste diverse forme di *S. inflata* nel Mar Rosso potrebbe essere spiegata ammettendo che si tratti di ecotipi diversi in relazioni con particolari condizioni ambientali; oppure si potrebbe pensare alla esistenza di due razze (*gardineri* e *minor*) appartenenti alla stessa specie, capaci perciò di dare ibridi fecondi, i quali alla loro volta, incrociandosi fra di loro, danno luogo a tutte le forme intermedie che pertanto si possono trovare nella stessa località mescolate ai tipi originari. Ipotesi questa, confortata dall'esame dei saggi di plancton raccolti in numerose stazioni dell'Oceano Indiano, dallo Stretto di Bab-el-Mandeb fino a Mogadiscio, nei quali ho trovato numerosi individui dei due tipi, assieme alle varie forme di passaggio citate (1).

Spesso ho potuto osservare numerosi esemplari di *S. inflata* infestati da un piccolo Distoma, la cui determinazione per ora non mi è stata possibile, il quale vive nella cavità celomatica attaccato per mezzo delle ventose alla parete dell'intestino (Tav. I, fig. 4; Tav. II, fig. 2). Ho osservato un certo numero di detti parassiti con utero maturo e ripieno di uova. Interessante è notare che dal lato parassitizzato si ha spesso una notevole riduzione dell'ovario. Analoga osservazione ha fatta il Baldasseroni (1914), su *S. inflata* del Mediterraneo. Degno di nota è il rilievo che l'infestione dovuta a questo parassita è molto frequente negli esemplari raccolti nelle stazioni fatte davanti ad Obbia ed in particolare modo alla stazione 66.

Tabella dei dati riferentisi a 50 esemplari di S. inflata *del Mar Rosso e Oceano Indiano*

Lunghezza totale mm.	Sezione caudale %	Uncini	Denti anteriori	Denti posteriori
7,3– 8,2	20–14	7–9	7–9	9–10
9,0–10,2	17–12	7–10	7–8	10–12
10,2–11,0	14–13	8–9	7	10–12
11,3–12,0	18–15	7–9	8–13	9–15
12,7–13,5	17–14	9–10	7–9	12–15
14,0–15,7	17–14	9	9	14–15
16,5–17,5	18–13	8–10	8–10	15–18
18,0–19,0	18–14	8–10	8–10	16–18
19,5–20,0	18–17	8–9	7–9	15
20,1–22,0	18–15	8	8	15

Tabella dei dati riferentisi a 50 esemplari di S. inflata *del mare di Rovigno d'Istria*

Lunghezza totale mm.	Sezione caudale %	Uncini	Denti anteriori	Denti posteriori
3–5	20–16	7–9	3–4	5–6
6–8	20–14	7–8	3–4	7–9
9–13	20–14	8–9	4–6	9–12

(1) Stazioni: 18, 20, 21, 24, 31, 32, 37, 46, 48, 70, 71, 72, 74, 78.

Tabella dei dati riferentisi a 30 esemplari di S. inflata *raccolti nello Stretto di Messina*

Lunghezza totale mm.	Sezione caudale %	Uncini	Denti anteriori	Denti posteriori
8–10	18	10	5–6	8–9
10–13	18–15	8–10	5–6	8–10
13–16	17–14	8–10	5–8	10–13
16–18	15–14	8–10	5–8	10–13

Tabella dei dati riferentisi a 20 esemplari di S. inflata *raccolti lungo le coste di Rio de Oro*

Lunghezza totale mm.	Sezione caudale %	Uncini	Denti anteriori	Denti posteriori
8–10	17–14	8–9	6	10
11–15	17–14	8–9	6–7	9–10
14–21	17–14	8–9	5–6	10–12

Sagitta hispida Conant (fig. 3)

Sagitta hispida Conant, 1895, John. Hopkins Univ. Circ., XIV, pag. 77.
Sagitta ferox Doncaster, 1902, in: Gardiner J. S., « The Fauna Geogr. Maldive and Laccadive Arch. », vol. I, part. 2ª, pag. 212.
Sagitta japonica Galzow, 1909, «Zool. Jahrb. Syst.», XXVIII, pag. 10.
Sagitta robusta Ritter-Zahony, 1911, Das Tierreich, Chaetognathi, 29, pag. 19.

Di questa specie sono stati raccolti complessivamente 758 esemplari così distribuiti, nelle varie stazioni fatte dalla « Cherso »:

nel Mar Rosso: St. 2, 30 es.;

nel Golfo di Aden: St. 19, 6 es.; St. 20, 27 es.; St. 81, 5 es.;

nell'Oceano Indiano: St. 21, 2 es.; St. 24, 34 es.; St. 25, 1 es.; St. 31, 4 es.; St. 32, 36 es.; St. 35, 23 es.; St. 37, 28 es.; St. 38, 5 es.; St. 39, 13 es.; St. 40, 27 es.; St. 41, 20 es.; St. 44, 2 es.; St. 46, 11 es.; St. 47, 17 es.; St. 48, 36 es.; St. 51, 18 es.; St. 53, 18 es.; St. 54, 21 es.; St. 55, 5 es.; St. 57, 35 es.; St. 61, 4 es.; St. 63, 20 es.; St. 64, 29 es.; St. 65, 17 es.; St. 66, 4 es.; St. 67, 8 es.; St. 69, 47 es.; St. 70, 5 es.; St. 71, 30 es.; St. 72, 5 es.; St. 74, 28 es.; St. 78, 2 es.; St. 79, 1 es.

Nelle varie stazioni fatte dalla « Magnaghi » lungo la costa somala, sono stati raccolti complessivamente 134 esemplari.

Gli esemplari adulti appartenenti a questa specie sono facilmente riconoscibili per il particolare aspetto del corpo che si presenta rigido, notevolmente opaco e di larghezza pressochè uniforme, tranne naturalmente in corrispondenza della sezione codale, dove si assottiglia gradualmente (tav. I,

fig. 1-*a*). Altro carattere tipico di questa specie è la notevole larghezza del capo. Le forme giovani, invece, assomigliano a *S. bipunctata*, ma si possono distinguere da questa specie appunto per la maggior larghezza del capo.

S. ispida è una specie caratterizzata in generale da ovari lunghi; gli esemplari provenienti dal Mar Rosso e dall'Oceano Indiano hanno di solito gli ovari di eccezionale lunghezza anche rispetto a quanto si osserva negli individui della stessa specie provenienti da altre località. Infatti in alcuni individui essi toccano quasi il setto cefalico, occupando così la intera cavità celomatica. Analoga osservazione era stata fatta da Ritter-Zahony (1909), a proposito degli esemplari della stessa specie raccolti dalla « Pola » nel Mar Rosso.

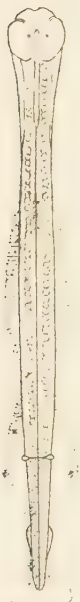


Fig. 3. *S. ispida* Con. (× 5)

Invece negli esemplari di questa specie, raccolti al Rio de Oro, che, altra volta, ho avuto occasione di studiare, l'ovario è di solito più corto e non raggiunge mai il setto cefalico.

Altro carattere differenziale fra gli esemplari delle due popolazioni (Atlantico, Mar Rosso e Oceano Indiano) è dato dalla lunghezza delle pinne anteriori che negli esemplari di Rio de Oro sono più corte delle posteriori, mentre negli esemplari del Mar Rosso e dell'Oceano Indiano sono di solito più lunghe o tutt'al più di lunghezza pressochè uguale.

Un certo numero di *Sagitta* (35 esemplari) che fanno parte del materiale da me studiato sono probabilmente ascrivibili a questa specie (tav. I, fig. 1-*b*). Non ne ho potuto fare la esatta determinazione a causa del cattivo stato di conservazione in cui generalmente si trovano. Rilevo però che alcuni di essi differiscono da *S. hispida*, per la forma della corona che, in questi esemplari, si presenta più corta e per le diverse proporzioni del corpo che è molto simile a quello di *S. helenae* Ritter-Zahony. Tuttavia gli esemplari in discorso differiscono da quest'ultima specie, poichè non presentano mai un numero di denti anteriori superiore al numero dei denti posteriori, condizione dell'armatura cefalica che è propria di *S. helenae* (1).

In un esemplare raccolto alla stazione 79 e che per tutti gli altri caratteri si avvicina a *S. hispida*, ho osservata la totale mancanza delle pinne laterali, delle quali, non solo non esiste nessuna traccia, ma manca sull'epidermide qualunque lesione che possa far pensare alla perdita delle pinne a causa di un trauma, per cui trattasi con molta probabilità di un aspetto teratologico.

Uno degli esemplari catturato alla stazione 48 è parassitizzato da un piccolo Copepode (tav. II, fig. 3-*b*). Questo parassita ha i piedi mascellari notevolmente modificati e assai sviluppati, tanto da abbracciare il corpo e la pinna posteriore destra dell'animale parassitizzato in corrispondenza della

(1) Gli esemplari non determinati sono stati raccolti nelle seguenti stazioni di raccolta fatte dalla « Cherso »; nel Mar Rosso: St. 17, 1 es.; nel Golfo di Aden: St. 18, 6 es.; nell'Oceano Indiano: St. 21, 2 es.; St. 24, 4 es.; St. 37,5 es.; St. 38, 4 es.; St. 47, 4 es.; St. 58, 1 es. Dalla « Magnaghi » sono stati raccolti complessivamente 8 esemplari.

sezione caudale, sulla quale appunto si trova il parassita; questo è fissato in modo tale che i piedi mascellari sono profondamente impiantati nella cuticola dell'ospite. L'animale parassitizzato non presenta alcuna modificazione visibile dell'apparato genitale maschile.

Tabella dei dati riferentisi a 50 esemplari di S. hispida *del Mar Rosso e dell'Oceano Indiano*

Lunghezza totale mm.	Sezione caudale %	Uncini	Denti anteriori	Denti posteriori
7–10	29–25	5–6	5–8	8–9
10–13	27–24	5–6	6–8	9–12
13–16	25	6	6–8	9–12
16–19	27–25	5	8	11–13

Sagitta bedoti Béraneck (fig. 4)

Sagitta bedoti Béraneck, 1895, « Rev. Suisse Zool. », vol. 3, pag. 147.
Sagitta bipunctata Aida, 1897, « Ann. Zool. Japon. », vol. 1, pag. 13.
Sagitta polyodon Doncaster, 1902, « The Fauna Geogr. Maldive and Laccadive Arch. », vol. 1, pag. 213.

Di questa specie sono stati raccolti complessivamente 100 esemplari così distribuiti nelle stazioni fatte dalla « Cherso »:

nel Golfo di Aden: St. 19, 11 es.; St. 20, 3 es.;

nell'Oceano Indiano: St. 21, 2 es.; St. 23, 23 es.; St. 25, 2 es.; St. 37, 5 es.; St. 40, 3 es.; St. 41, 3 es.; St. 44, 2 es.; St. 46, 6 es.; St. 48, 21 es.; St. 57, 7 es.; St. 70, 5 es.; St. 71, 4 es.; St. 72, 2 es.

Lungo la costa somala la « Magnaghi » ha raccolto un solo esemplare appartenente a questa specie.

È questa una specie di piccole e medie dimensioni che, specialmente quando è mal conservata, può anche essere scambiata con *S. bipunctata*. Tuttavia le due specie possono essere differenziate con facilità in base ai caratteri dell'armatura cefalica. *S. bedoti* possiede infatti un numero notevole di denti, tanto anteriori che posteriori. Anche la forma dei denti è caratteristica: i denti anteriori sono piatti e si ricoprono ad embrice, i posteriori sono sottili, acuminati e molto vicini fra di loro.

Uno degli esemplari catturati alla stazione 20 è parassitizzato da un piccolo Copepode (vedi *S. hispida*, tav. II, fig. 3-*a*).

Esiste una certa differenza fra i valori della sezione caudale da me riportati e quelli riscontrati da Ritter-Zakony (1911), differenza che probabilmente si deve al cattivo stato del materiale da me studiato.

Fig. 4
S. bedoti Bér (X 10)

Tabella dei dati riferentisi a 30 esemplari di S. bedoti *del Golfo di Aden e dell'Oceano Indiano*

Lunghezza totale mm.	Sezione caudale %	Uncini	Denti anteriori	Denti posteriori
7– 8	21–20	6–7	10–11	25–26
9–10	23–19	6–7	11–13	32–34
10–13	25–22	6	13–14	30–33

Sagitta pulchra Doncaster (fig. 5-6)

Sagitta pulchra Doncaster, 1902, « The Fauna Geogr. Maldive and Laccadive Arch. », vol. 1, pag. 213.

Di questa specie sono stati raccolti complessivamente 161 esemplari; 156 nelle sottoindicate stazioni effettuate dalla « Cherso », 5 nelle stazioni fatte dalla « Magnaghi » in prossimità della costa somala.

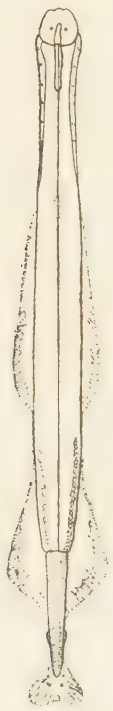


Fig. 5. *S. pulchra* Don. (X 5)

Stazioni fatte dalla « Cherso »:

nel Golfo di Aden: St. 18, 15 es.; St. 19, 6 es.; St. 20, 4 es.;

nell'Oceano Indiano: St. 21, 4 es.; St. 23, 9 es.; St. 24, 66 es.; St. 25, 5 es.; St. 35, 5 es.; St. 37, 4 es.; St. 39, 3 es.; St. 40, 4 es.; St. 46, 3 es.; St. 47, 1 es.; St. 48, 12 es.; St. 51, 1 es.; St. 53, 1 es.; St. 66, 2 es.; St. 67, 3 es.; St. 70, 2 es.; St. 71, 5 es.; St. 72, 1 es.

S. pulchra manca nei saggi di plancton raccolti nel Mar Rosso.

I Chetognati appartenenti a questa specie sono notevolmente trasparenti e riconoscibili con una certa facilità dalla forma allungata del corpo e dalla forma delle pinne laterali; le anteriori sono sottili, lunghe circa il doppio delle posteriori, che sono più larghe delle prime e di forma triangolare. Talvolta le pinne anteriori e posteriori sono molto vicine o addirittura a contatto; in questo caso il loro aspetto ricorda le pinne laterali di *S. lyra*. La corona ciliata di questa specie è soggetta ad una notevole variabilità. Mentre di solito è allungata e si estende sul capo, sul collo e su parte del tronco (fig. 5-*a*), talvolta si presenta spezzata in due o tre segmenti (fig. 5-*b*–5-*g*), alcuni dei quali possono totalmente mancare così che la corona viene ad essere più corta e, a seconda che manchi un segmento anteriore od uno posteriore, può trovarsi situata o tutta sul tronco o tutta sul capo. È chiaro che le chiavi dicotomiche usate per la determinazione delle specie e nelle

quali il punto di partenza è rappresentato dalla forma e dalla posizione della corona, non possono essere usate in questi casi che con molta cautela.

Alcuni esemplari sono parassitizzati da Trematodi.

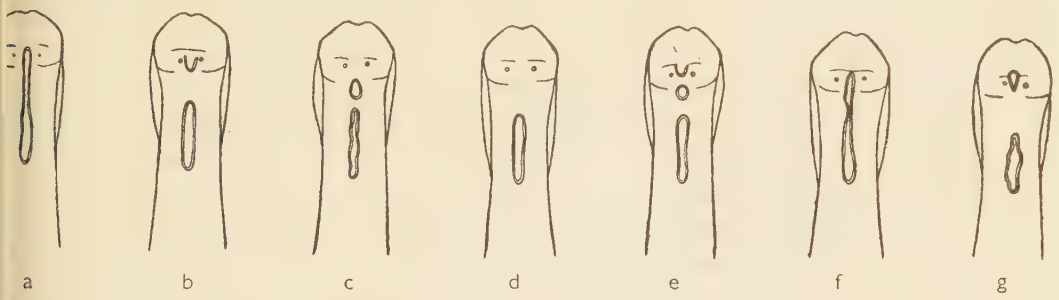


Fig. 6. — Variabilità della corona ciliata in *S. pulchra* Don. (X 15)

Tabella dei dati riferentisi a 20 esemplari di S. pulchra *del Golfo di Aden e dell'Oceano Indiano*

Lunghezza totale mm.	Sezione caudale %	Uncini	Denti anteriori	Denti posteriori
10,0–13,0	20–15	6–7	7	12
13,1–16,4	18–16	6	6	10
16,5–18,0	17–15	7	7	10

Sagitta serratodentata Krohn (fig. 7)

Sagitta serrato-dentata Krohn, 1853, « Arch. Naturg. », XIX, n. 1, pag. 272.
Sagitta gegenbauri Fol, 1879, « Mem. Soc. Phys. Hist. Natur. Génève », XXVI, pag. 103.
Sagitta serrulata Cleve, 1905, in: « The plancton of African Seas », part. 2, Mar. Investig. S. Africa, IV, pag. 127.

Di questa specie sono stati raccolti 73 esemplari così distribuiti nelle varie stazioni fatte dalla « Cherso »:

nell'Oceano Indiano: St. 21, 1 es.; St. 24, 1 es.; St. 32, 5 es.; St. 37, 5 es.; St. 39, 9 es.; St. 40, 5 es.; St. 41, 1 es.; St. 46, 2 es.; St. 48, 11 es., St. 57, 17 es.; St. 65, 3 es.; St. 67, 1 es.; St. 74, 2 es.; St. 79, 7 es.;

nel Golfo di Aden: St. 81, 2 es.

Un solo esemplare si trova fra il materiale raccolto dalla « Magnaghi » lungo la costa somala.

Questa specie è facilmente riconoscibile per la forma caratteristica delle vescicole seminali, che sono assai sporgenti e ben visibili anche ad occhio

nudo, ma specialmente per la caratteristica seghettatura che gli uncini presentano lungo il bordo interno, seghettatura propria solo di questa specie fra le congeneri.

S. serratodentata non è stata rinvenuta nei saggi di plancton raccolti nel Mar Rosso dalla « Cherso ». Ritter-Zahony (1909), invece, la segnala in quasi tutte le stazioni fatte dalla « Pola » in questo mare. Non esistono differenze notevoli fra gli esemplari di questa specie delle popolazioni dell'Oceano Indiano, dello Stretto di Messina e della costa di Rio de Oro. Si può tuttavia notare, osservando le annesse tabelle, che la sezione caudale in *S. serratodentata* dell'Oceano Indiano, 24–20 % della lunghezza totale, è un poco più corta della sezione caudale degli esemplari provenienti dallo Stretto di Messina, in cui rappresenta il 28–25 % della lunghezza totale; è invece sensibilmente uguale alla sezione caudale di *S. serratodentata* dell'Atlantico, in cui è il 25–21 % della lunghezza totale.

Fig. 7.
S. serratodentata Kr. (X 5)

Una lieve variabilità esiste pure nella estensione della seghettatura degli uncini, che interessa tutto il bordo interno degli uncini stessi negli esemplari dell'Oceano Indiano, mentre ne occupa circa i $^2/_3$ negli esemplari provenienti dalla costa di Rio de Oro e dallo Stretto di Messina.

Tabella riferentesi a 20 esemplari di S. serratodentata *dell'Oceano Indiano*

Lunghezza totale mm.	Sezione caudale %	Uncini	Denti anteriori	Denti posteriori
7– 9	22–20	6–7	5– 9	10–25
9–11	25–24	6–7	9–10	16–20

Tabella riferentesi a 20 esemplari di S. serratodentata *dello Stretto di Messina*

Lunghezza totale mm.	Sezione caudale %	Uncini	Denti anteriori	Denti posteriori
7–10	28–25	6–7	6–9	10–19

Tabella riferentesi a 20 esemplari di S. serratodentata *dell'Atlantico*

Lunghezza totale mm.	Sezione caudale %	Uncini	Denti anteriori	Denti posteriori
10–11	25–21	6	7–8	15–18

Sagitta regularis Aida (fig. 8)

Sagitta regularis Aida, 1897, « Ann. Zool. Japon. », vol. I, pag. 17.
Sagitta bedfordii Doncaster, 1902, « The Fauna Geogr. Maldive and Laccadive Arch. », vol. I, pag. 215.

Di questa specie sono stati raccolti 6 esemplari nelle seguenti stazioni fatte nell'Oceano Indiano: St. 48, 1 es.; St. 57, 5 es.

Questa specie è facilmente riconoscibile per il grande sviluppo delle espansioni laterali dell'epidermide, che si estendono dal collo fino in corrispondenza della sezione caudale, per la presenza sul corpo e sulle pinne di numerose formazioni ghiandolari e per l'armatura cefalica che consta di un piccolo numero di denti e di uncini, come si può rilevare dalla tabella annessa, ricavata dagli esemplari da me studiati.

Lunghezza totale mm.	Sezione caudale %	Uncini	Denti anteriori	Denti posteriori
4,5	29–31	6–8	2	2–4
4,7–5,0	32–30	6–8	2	2–4

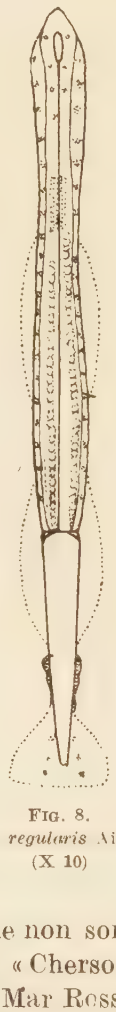


Fig. 8.
S. regularis Aida
(X 10)

Questi dati differiscono alquanto da quelli riportati da Aida (1897), poichè secondo il suddetto autore, il numero massimo degli uncini è 7; quello dei denti anteriori è 4; quello dei posteriori 7. Il numero minimo dei denti posteriori è, sempre secondo lo stesso A., di 5. Secondo Ritter-Zahony (1911), si possono trovare individui che presentano fino ad 11 uncini. Notevole sarebbe dunque la variabilità di questi caratteri nella specie in parola.

Aida descrive inoltre come caratteristici di questa specie due diverticoli alla estremità anteriore dell'intestino, diverticoli che non sono riuscito a mettere in evidenza negli esemplari raccolti dalla « Cherso ».

S. regularis manca fra il materiale raccolto dalla « Cherso » nel Mar Rosso, Ritter-Zahony (1909), invece la segnala in molte delle stazioni fatte dalla « Pola » in quel mare. Una ventina di esemplari, mal conservati e perciò difficilmente determinabili, sono forse ascrivibili, in base ai caratteri dell'armatura cefalica, a *S. bipunctata*.

Detti esemplari sono stati raccolti nelle seguenti stazioni fatte dalla « Cherso »:

nel Mar Rosso: St. 4, 4 es.; St. 17, 1 es.;

nell'Oceano Indiano: St. 39, 2 es.; St. 46, 1 es.; St. 54, 1 es.; St. 58, 1 es.; St. 65, 3 es.

Lungo la costa somala la « Magnaghi » ha raccolto 2 esemplari.

Pterosagitta draco Krohn (fig. 9)

Sagitta draco Krohn, 1853, « Arch. Naturg. », XIX, n. 1, pag. 273.
Pterosagitta mediterranea Costa, 1869, « Ann. Mus. Zool. R. Univ. Napoli », V, pag. 55.
Spadella draco Hertwig, 1880, « Jen. Zeit. f. Med. und Naturwiss. », XIV, pag. 270.
Spadella vougai Béraneck, 1895, « Rev. Suisse Zool. », III, pag. 155.
Drachochoetus krohni Abric, 1905, « Compt. Rend. Acad. Sc. », t. 141, pag. 224.
Drachochoetus strodtmanni Abric, 1905, loc. cit.
Drachochoetus vougai Abric, 1905, loc. cit.

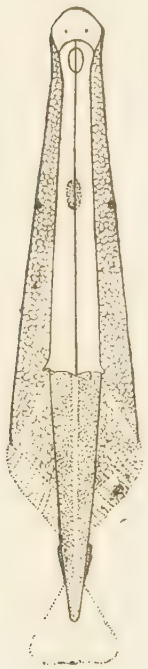


Fig. 9.
Pt. draco Kr.
(X 6)

Di questa specie sono stati raccolti complessivamente 26 esemplari così distribuiti nelle seguenti stazioni di raccolta fatte dalla « Cherso »:

nel Mar Rosso: St. 17, 1 es.;

nell'Oceano Indiano: St. 31, 1 es.; St. 37, 6 es.; St. 39, 4 es.; St. 40, 1 es.; St. 48, 8 es.; St. 70, 4 es.

La « Magnaghi » ha raccolto lungo la costa somala un solo esemplare appartenente a questa specie.

Pt. draco è una specie di piccole dimensioni, facilmente riconoscibile per il grande sviluppo delle espansioni laterali dell'epidermide, larghe circa quanto la metà del corpo dell'animale e che si estendono dal collo fino alla estremità anteriore dell'unico paio di pinne laterali, le quali sono poste interamente sulla sezione caudale. Questa raggiunge il 40 % circa della intera lunghezza dell'animale.

La posizione delle pinne laterali e le proporzioni della sezione caudale sono i caratteri che maggiormente servono alla determinazione della specie, anche quando manchino le caratteristiche espansioni laterali dell'epidermide le quali, spesso, data la loro grande fragilità, o sono totalmente cadute o si presentano più o meno alterate.

Non è stato raccolto nessun esemplare di questa specie nel Mar Rosso a nord di Perim. Un solo esemplare è stato catturato nello Stretto di Bab-el-Mandeb. La maggior parte degli esemplari proviene come si è visto dall'Oceano Indiano e precisamente dalle stazioni fatte tra El Meregh e Itala.

Pt. draco manca anche nelle raccolte fatte dalla « Pola » nel Mar Rosso.

Tabella riferentesi a 20 esemplari di Pt. draco *raccolti dalla « Cherso »*

Lunghezza totale mm.	Sezione caudale %	Uncini	Denti anteriori	Denti posteriori
4,8–5,0	41–40	8	6–7	15
6,0–6,2	41–38	8– 9	7	13–15 (11)
6,3–6,6	42–40	8–10	7–9	15–17

TABELLA 1

Chetognati raccolti dalla nave «Cherso» dal 14-2-1938 al 21-5-1938

N. stazione	S. hexaptera	S. inflata	S. pulchra	S. hispida	Sagitta sp.	S. serrato-dentata	S. bipunctata (?)	S. bedoti	S. regularis	Pt. draco
2	—	13	—	30	—	—	—	—	—	—
3	15	12	—	—	—	—	—	—	—	—
4	—	15	—	—	—	—	4	—	—	—
5	—	22	—	—	—	—	—	—	—	—
7	—	54	—	—	1	—	1	—	—	1
8	—	50	15	—	6	—	—	—	—	—
9	1	83	6	6	—	—	—	11	—	—
0	1	63	4	27	—	—	—	3	—	—
1	—	41	4	2	2	1	—	2	—	—
3	—	45	9	—	—	—	—	23	—	—
4	—	14	66	34	4	1	—	—	—	—
5	—	7	5	1	—	—	—	2	—	—
1	—	23	—	4	—	—	—	—	—	1
2	—	28	—	36	—	5	—	—	—	—
5	—	29	5	23	—	—	—	—	—	—
7	3	4	4	28	5	5	—	5	—	6
8	—	37	—	5	4	—	—	—	—	—
9	4	9	3	13	—	9	2	—	—	4
0	1	11	4	27	—	5	—	3	—	1
1	—	1	—	20	—	1	—	3	—	—
4	—	13	—	2	—	—	—	2	—	—
6	—	15	3	11	—	2	1	6	—	—
7	—	27	1	17	4	—	—	—	—	—
8	—	16	12	36	—	11	—	21	1	8
1	—	2	1	18	—	—	—	—	—	—
3	—	11	1	18	—	—	—	—	—	—
4	—	21	—	21	—	—	1	—	—	—
5	—	5	—	5	—	—	—	—	—	—
7	—	5	—	35	—	17	—	7	5	—
8	—	—	—	—	1	—	3	—	—	—
1	—	6	—	4	—	—	—	—	—	—
3	—	17	—	20	—	—	—	—	—	—
4	—	28	—	29	—	—	—	—	—	—
5	—	2	—	17	—	3	3	—	—	—
6	—	17	2	4	—	—	—	—	—	—
7	—	36	3	8	—	1	—	—	—	—
9	—	56	—	47	—	—	—	—	—	—
0	34	51	2	5	—	—	—	5	—	4
1	—	87	5	30	—	—	—	4	—	—
2	—	56	1	5	—	—	—	2	—	—
4	—	7	—	28	—	2	—	—	—	—
8	—	28	—	2	—	—	—	—	—	—
9	—	7	—	1	—	7	—	—	—	—
1	—	6	—	5	—	2	—	—	—	—

TABELLA 2

Chetognati raccolti dalla nave «Magnaghi» lungo la costa somala a parte dalla serie progressiva di stazioni principali dal 5-4-1938 al 26-4-1938 (a)

Ubicazione della stazione, quota di fondo in metri	Data	Ora	S. hexaptera	S. inflata	S. pulchra	S. hispida	Sagitta sp.	S. serrato-dentata	S. bipunctata	S. bedoti	S. regularis	Pt. draco
Obbia, 8	6-IV	10	—	7	—	3	—	—	—	—	—	—
Obbia	6-IV	23	—	7	—	6	—	1	—	—	—	—
Nord-Est di Obbia, 10	10-IV	7	—	10	—	4	—	—	—	1	—	—
Ras Auad, 15	10-IV	21	—	4	—	6	—	—	—	—	—	—
Ras Auad, 15	11-IV	22	—	—	2	15	—	—	—	—	—	—
Nord-Est di Ras Auad, 4	13-IV	14	—	23	—	6	—	—	—	—	—	—
Nord-Est di Ras Auad, 12	13-IV	23	—	4	—	6	—	—	—	—	—	—
Sud-Est di Ras Eil, 15	14-IV	22	—	36	—	19	—	—	—	—	—	—
Ras Eil, 15	15-IV	24	—	17	2	8	—	—	—	—	—	—
Ras Eil, 10	20-IV	17	—	—	—	10	8	—	—	—	—	—
Ras Eil, 10	20-IV	24	—	4	—	26	—	—	—	—	—	—
Baia di Ras Eil, 12	22-IV	23	—	38	1	25	—	—	2	—	—	1

(a) Ho riportato, pertanto, alcuni dati dalla pubblicazione di Spartà (1939) onde renderne possibile la individuazione.

CONCLUSIONI

Dallo studio della raccolta fatta dalla nave « Cherso » nel Mar Rosso e nell'Oceano Indiano risultano presenti nei saggi di plancton da me studiati le seguenti specie di Chetognati, ripartite nei due generi *Sagitta* e *Pterosagitta*: *S. hexaptera* d'Orb., *S. inflata* Gr., *S. hispida* Con., *S. bedoti* Bér., *S. pulchra* Don., *S. serratodentata* Kr., *S. regularis* Aida, *Pterosagitta draco* Kr.

Non ho rinvenuto fra il materiale studiato le seguenti specie: *S. neglecta*, *S. sibogae*, *S. helenae*, *Krohnia pacifica*, *Krohnitta subtilis*, che altri AA. segnalano nelle stesse località nelle quali sono stati raccolti i saggi della «Cherso».

Dall'esame della raccolta da me studiata risulta che la specie più frequente e che è stata pescata in quasi tutte le stazioni è *S. inflata*, che costituisce più del 50 % della massa degli esemplari raccolti.

Anche *S. hispida* è largamente rappresentata nel plancton raccolto dalla « Cherso » e ne costituisce circa il 32%.

S. pulchra, *S. bedoti*, *S. serratodentata* e *S. hexaptera* costituiscono rispettivamente circa il 6%, 4%, 3%, 2%, dei Chetognati studiati.

In proporzioni di gran lunga minori sono state raccolte: *S. regularis* (6 esemplari, 0,25% circa) e *Pt. draco* (26 esemplari, 1% circa).

Abbastanza di frequente nel corso della mia ricerca ho avuto occasione li osservare esemplari di *Sagitta* parassitati da piccoli Trematodi. La specie he più frequentemente si presenta infestata da detti parassiti è *S. inflata.* nteressante è rilevare che tutti gli esemplari di questa specie catturati alla tazione 66 davanti a Obbia erano infestati da numerosi dei parassiti suddetti.

Pure parassitati da Trematodi sono alcuni esemplari di *S. pulchra.*

Ho anche trovato un esemplare di *S. hispida* e una giovane *S. bedoti* arassitate da un piccolo Copepode. È da notare che le due sagitte che resentano questa caratteristica, che non credo sia mai stata segnalata fino d ora, sono state catturate in località molto distanti fra di loro e precisanente: *S. bedoti* nel Golfo di Aden e *S. hispida* davanti a El Meghet a nord li Itala. Il suddetto Copepode parassita, pure essendo assai raro (2 soli esemlari in confronto a più di 2000 Chetognati raccolti dalla «Cherso»), avrebbe n'area di diffusione assai vasta.

Si fanno considerazioni e rilievi sulla variabilità più o meno ampia dei aratteri di talune specie di Chetognati del genere *Sagitta*, sulla base dello tudio degli esemplari oggetto del presente lavoro e di quelli provenienti da ltri mari, in precedenti occasioni osservati.

Dall'Istituto di Zoologia della Università di Bologna ed annesso Laboratorio di Biologia Marina in Fano, 15 agosto 1943.

BIBLIOGRAFIA

AIDA T.: *Chaetognaths of Misaki Harbour.* « Ann. Zool. Japon. », I, 13, 1897.

BALDASSERONI V.: *Chetognati.* « Raccolte planctoniche fatte dalla nave "Liguria„ nel viaggio di circumnavigazione », II, 85, 1903–05.

BALDASSERONI V.: *I Chetognati raccolti nel Mar Jonio e nel Mar Tirreno dalla nave "Ciclope„* « Mem. Com. Talass. It. », XXXIV, 1913.

BALDASSERONI V.: *I Chetognati raccolti nell'Adriatico dalla nave "Ciclope„ nelle Crociere III e VII,* « Mem. Com. Talass. It. », XXXVIII, 1914.

BALDASSERONI V.: *Nota sui Chetognati raccolti dalla nave "Washington„ nel Mediterraneo.* « Arch. Zool. It. », 7,51, 1914.

BLEVE P. T.: *Plancton from the Indian Ocean and the Malay Archipelago.* « Svenska Vet. Akad. Handl. Stokholm », XXXV (n. 5), 1901.

BONCASTER L.: *Chaetognatha, with a note on the variation and distribution of the group,* in: GARDINER J. STANLEY, *The Fauna and Geography of the Maldive and Laccadive Archipelagos,* I (2), 209, 1902.

BOWLER G. H.: *The Chaetognatha of the Siboga Expedition, with a discussion of the synonimy and distribution of the group.* « Siboga Exped. », XXI, 1906.

DERMAIN L. e JOURBIN L.: *Chétognathes. Résultats des Campagnes Scientifiques de S. A. R. le Prince Albert I de Monaco,* XXI, 1916 (con ampia bibliografia).

DUHL W.: *Chaetognatha. Bronn's Klassen und Ordnungen des Tierreichs,* Bd. IV, Abt. IV, Buch 2, Teil 1, 1938 (con ampia bibliografia).

GITTER-ZAHONY R.: *Chaetognathen. Zool. Ergebn. d. Exped. S. M. S. Pola in das Rote Meer* 1890–1894, « Denk. Akad. Wien. », LXXXIV, 1909.

GITTER-ZAHONY R.: *Die Chaetognathen der "Gazzella„ Expedition.* « Zool. Anz. », XXXIV, 787, 1909.

Ritter-Zahony R.: *Westindische Chaetognathen*. « Zool. Jahrb. », Supp. XI (2), 133, 1910.
Ritter-Zahony R.: *Chaetognathi*. « Das Tierreich », XXIX, 1911.
Ritter-Zahony R.: *Revision der Chaetognathen*. « Deutsche Südpolar Exped., 1901-03 », XIII (1), 1913.
Scaccini A. e Ghirardelli E.: *Chetognati raccolti lungo le Coste del Rio de Oro*. « Note Ist. Biolog. Rovigno », II (21), 1941.
Scaccini A. e Ghirardelli E.: *I Chetognati del Mare Adriatico presso Rovigno*. Ibid. II (22), 1941.
Spartà A.: *Itinerario e ricerche biologiche compiute durante la Campagna idrografica della nave "Cherso" in Somalia*. « Mem. Com. Talass. It. ». CCLXIX, 1939.
Thiel M. E.: *Die Chaetognathen-Bevölkerung des Sudatlantischen Ozean*. « Wiss. Ergebn. d. Deutsch. Atlantischen Exped. auf dem Forschungs und Vermessungsschiff "Meteor" 1925-27», XII (1), 1938.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

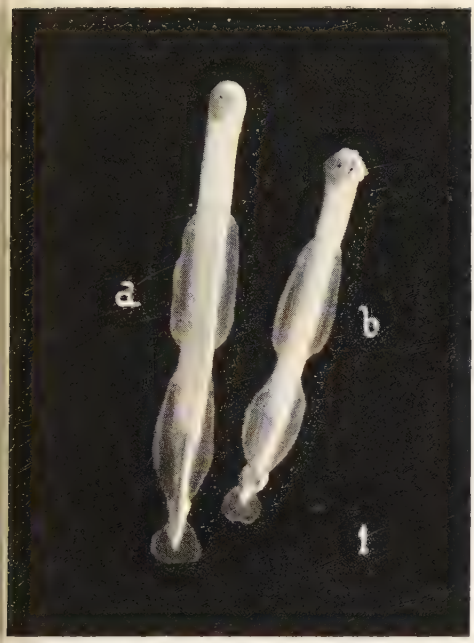
Tav. 1

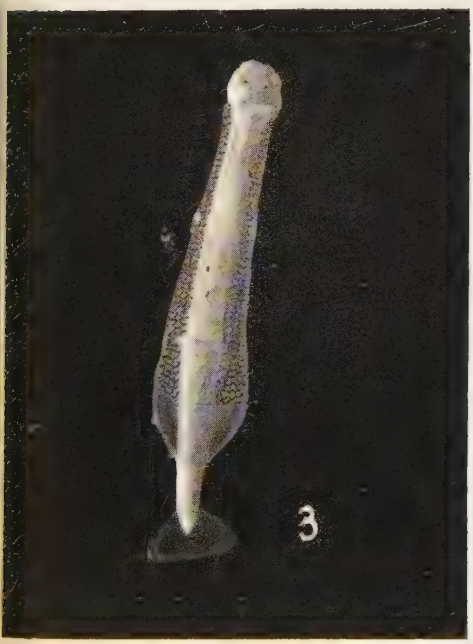
Fig. 1. — a) *S. hispida* Con. (X 6); b) *Sagitta sp.* (X 6).
Fig. 2. — *S. regularis* Aida (X 6).
Fig. 3. — *Pt. draco* Kr. (X 5).
Fig. 4. - Due esemplari di *S. inflata* infestati da parassiti non determinabili fra cui un Distoma (d), (X 4

Tav. 2

Fig. 1. — Capo di *S. hispida* Con. (X 35 circa).
Fig. 2. — Distoma parassita di *S. inflata* (X 35 circa).
Fig. 3. — a) *S. bedoti*; b) *S. hispida* parassitate da un Copepode (X 10 circa).

Tavola I





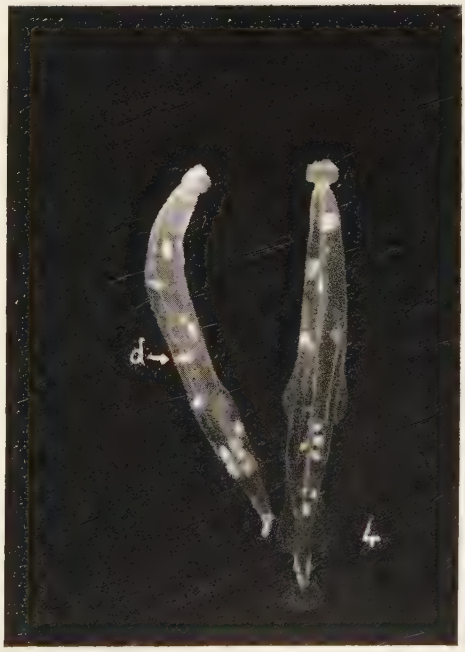
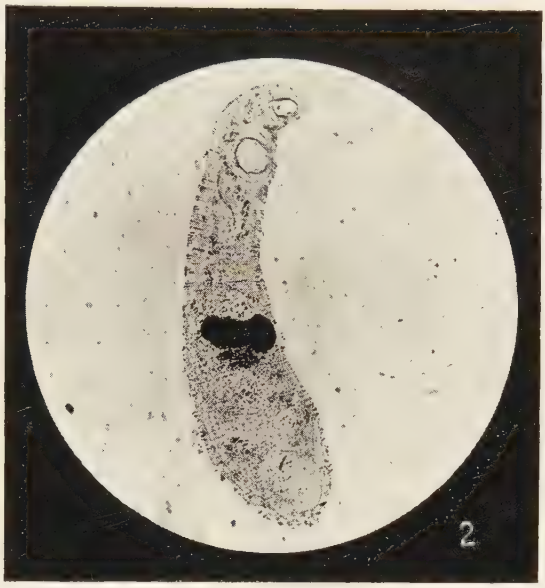
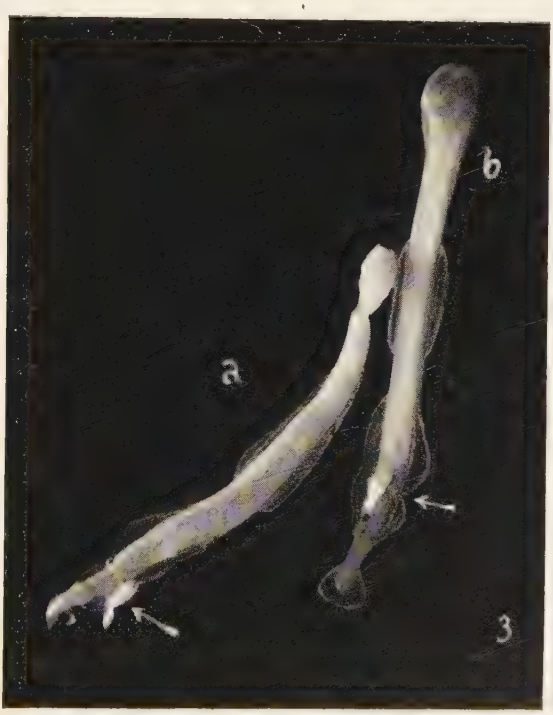


TAVOLA II





PIETRO MILO DI VILLAGRAZIA

APPLICAZIONE DEL NONIO ALL'ANALISI VOLUMETRICA CON SPECIALE RIGUARDO ALLA CLOROMETRIA TALASSOGRAFICA

I quesiti della fisica misuratrice hanno trovato, come è noto, applicazione in tutti i campi delle scienze naturali. Si procede usualmente alla misurazione di grandezze fisiche (linee rette, archi di cerchio) per via diretta, confrontandole cioè con lunghezze note, divise sia secondo il sistema metrico (metro, decimetro, centimetro, millimetro) per le rettilinee, sia in gradi e frazioni (minuti e secondi) se si tratta di archi di cerchio.

Quando è richiesto da queste misure un certo grado di precisione e si devono indicare anche le frazioni delle divisioni più piccole segnate sui soliti regoli misuratori (frazioni di millimetri o di minuti di cerchi), si può apprezzarne ad occhio l'entità, ovvero ricorrere a degli ausili fisici, atti a facilitarne la misurazione. Fra questi degno di considerazione è il nonio (*). Scopo essenziale dell'impiego di questo sussidio fisico, che ha trovato applicazione a numerosissimi strumenti moderni di ottica e di astronomia, è quello, se non proprio di annullare nelle misure fisiche la causa di errore dovuta alla valutazione personale, di renderla per lo meno di un ordine di grandezza inferiore, per mezzo di un ingegnoso dispositivo meccanico.

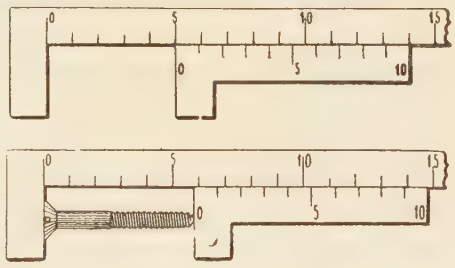


Fig. 1.

Il principio sul quale si basa il nonio è così noto, che torna inutile esporne qui i dettagli e dare istruzioni sul modo pratico di usarlo. Ricorderemo semplicemente le espressioni matematiche generali che ad esso si riferiscono.

Dei due regoli spostabili uno rispetto all'altro (fig. 1), il primo sia diviso in n parti uguali, il secondo in $(n + 1)$; fatti coincidere i punti zero di entrambi,

---

(*) La scoperta del nonio risale, a quanto pare, al secolo sedicesimo, quando il portoghese Pedro Nuñez (lat. Nonius) (1542) pretesamente ed il celebre astronomo danese Tycho Brahe (1546-1601), secondo notizie più degne di fede, proposero di impiegare dei dispositivi da loro escogitati per facilitare le misure di minime distanze rettilinee e di frazioni di archi. Il merito del ritrovato, nella forma quale esiste ancor oggi, che ci fu tramandata da numerosi documenti eruditi di quei tempi, spetta però all'olandese Pierre Vernier un secolo più tardi e quasi contemporaneamente, ma indipendentemente, al tedesco Clavius.

le prime divisioni, susseguenti lo 0 non collimeranno più, ma questa coincidenza si verificherà nuovamente ad una delle divisioni successive. Ponendo la lunghezza del primo eguale a m, la differenza fra le due prime divisioni sarà:

$$\Delta = \frac{m}{n} - \frac{m}{(n+1)}$$

e questa differenza crescerà gradatamente fra le prossime. La distanza della X^{ma} divisione su uno e l'altro regolo sarà perciò:

$$\Delta' = \frac{m}{n} - \frac{m}{(n+1)} = \pm \frac{m}{n\,(n+1)} .$$

A seconda che il regolo ausiliario sia stato diviso in $(n+1)$ o in $(n-1)$ parti uguali, si parlerà di nonio progressivo o di nonio regressivo.

Nella figura 1, per es., l'oggetto da misurarsi è lungo 5,8 unità, se il nonio è diviso in decimi.

Per rendere la lettura ancora più facile e sicura si possono costruire anche dei nonî, le cui divisioni siano per es. di un decimo più piccole di *due* divisioni della scala principale. Questa modificazione dello strumento chiamasi « nonio amplificato » (6).

Applicazione del nonio all'analisi volumetrica. — Premesse queste considerazioni d'indole generale, note del resto universalmente ai cultori di scienze fisiche e prima di passare alla descrizione degli apparecchi da noi impiegati per queste misurazioni, ci sembra opportuno di richiamare, per analogia, l'attenzione su uno strumento molto in uso nelle misure metereologiche in terra ed in mare: il barometro a mercurio, nella forma datagli dal Fortin, conosciuto in tutti i laboratori e nella pratica nautica. Si procede con esso alla misurazione dell'altezza della colonna di mercurio, con l'esattezza di qualche frazione di *mm* appunto con l'aiuto di un nonio.

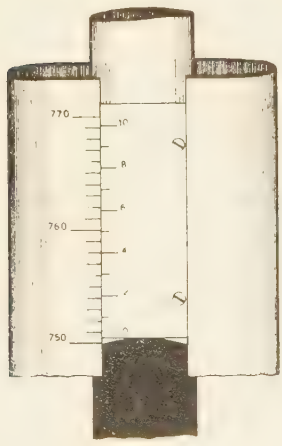


Fig. 2.

Immaginando in luogo del menisco convesso del mercurio quello concavo dei liquidi, che si misurano nelle burette, si comprende facilmente come lo stesso metodo di lettura si presti ad essere impiegato, con qualche modificazione, anche in quest'ultimo caso.

Mentre la scala principale del barometro (fig. 2), che è divisa in millimetri è fissata lateralmente allo spazio entro i limiti del quale suole avvenire lo spostamento del menisco di mercurio, il nonio inciso su una scala metallica, scorrevole entro binari laterali e posto al centro, è muovibile verso l'alto ed il basso.

La lettura si fa spostando questa striscia metallica, il cui bordo inferiore rappresenta lo « zero » del nonio, fino che, trovandosi l'occhio all'altezza precisa del menisco convesso di mercurio, appariscano a destra ed a sinistra due triangoletti chiari (trasparendo la luce da tergo) della stessa grandezza. Si legge allora sulla scala principale la divisione antecedente al punto zero del nonio e si conta il numero di divisioni sul nonio stesso fino al punto dove si ha coincidenza di un segno della scala divisa in millimetri con una divisione del nonio.

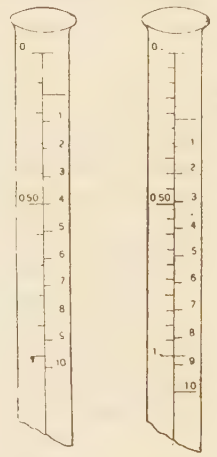


Fig. 3.

Conviene tener presente, prima di entrare in particolari tecnici sull'uso del nonio nell'analisi volumetrica, che il fatto di questo nuovo tentativo di applicazione del nonio *lascia aperta la discussione in merito al problema se sia o meno consentito ed opportuno di voler spingere artificialmente ad un grado di precisione così elevato il metodo di analisi volumetrica*, esigenza molte volte nemmeno conforme ai fini del metodo stesso.

Volendo però rimanere nel campo ristretto delle ricerche talassografiche ed in modo particolare delle applicazioni della clorometria per la determinazione della salinità, da esse così spesso richiesta, ci richiamiamo senz'altro a quanto è stato detto a proposito dai numerosi osservatori ed esperimentatori del procedimento (4, 5), non escludendo per altro che il presente tentativo possa trovare ulteriori applicazioni ad altri metodi della volumetria analitica. Le minuziose osservazioni pubblicate da H.H.F. Meyer (1) a proposito delle analisi clorometriche, da lui eseguite a bordo della «Meteor» durante la crociera oceanografica tedesca, ci fanno ritenere che, verificandosi realmente tutti i fattori da questi presi in considerazione quali possibili cause di errore, l'applicazione del nonio a tali misure non è più da considerarsi assurda.

Analogamente a quanto avviene nel caso della misura esatta di linee rette, anche nella lettura delle burette si può procedere stimando ad occhio le frazioni di intervallo fra le singole divisioni (3), ovvero adottando la disposizione da noi proposta, che usufruisce del nonio.

Esaminiamo anzitutto il dispositivo più semplice.

Si tratti di una buretta comune (fig. 3, *a*) divisa in decimi di centimetro cubico. Si voglia leggere con precisione assoluta anche i centesimi. Sul nonio relativo dovranno perciò trovarsi nove parti della scala principale divise in dieci parti. Oppure, seguendo una disposizione analoga a quella usata nelle misure esatte degli archi di cerchio e detta « nonio amplificato » 2×9 parti della scala principale, divise pure in dieci parti; si otterrà così una maggior facilità di lettura per la maggior distanza dei singoli segni. Qualunque sia la disposizione scelta, si tratterà in primo luogo di trovare il modo più adatto per applicare la scala del nonio alla superficie ricurva della buretta. Ci è sembrato utile in un primo momento di far incidere la scala del nonio su un manicotto di vetro sottilissimo oppure, evitando il pericolo della fragilità di questo materiale, su un pezzo di celluloide, cellofan o di micca, posto coas-

sialmente attorno alla buretta e spostabile, con lieve attrito, sulla sua superficie esterna. Collocando dietro la stessa un « traguardo di Bergmann » (7) ovvero un pezzo di vetro metà latteo e metà nero, che si terrà un *poco sotto* al livello del menisco della buretta, questo ultimo apparirà nerissimo e non sarà difficile di spostare il nonio in modo che il bordo rappresentante lo zero venga a trovarsi (come nel caso del barometro Fortin) su una linea sola fra l'occhio e la superficie inferiore del menisco del liquido. Si potrà facilitarsi ancora la lettura con l'ausilio di una lente. È necessario che l'anello trasparente sul quale è inciso il nonio, possa venir tolto dalla buretta, tanto per permetterne la pulitura, che per poterlo introdurre capovolto, per il caso, abbastanza frequente, che si debbano fare delle letture agli estremi della scala principale. Il leggero svasamento del bordo superiore, del quale sono dotate quasi tutte le burette correnti, dovrebbe pertanto venir eliminato, perchè renderebbe impossibile di togliere l'anello e impedirebbe queste letture.

Esaminato il caso più semplice di una buretta divisa in decimi, passiamo a considerare l'applicazione del nonio a quello speciale delle burette adoperate nell'analisi clorometrica.

Due sono i tipi più in uso per il dosaggio del cloro in talassografia. Le burette divise in ventesimi, nelle quali si legge perciò direttamente 0,05 e quelle divise in cinquantesimi, dove l'esattezza della lettura diretta si spinge fino a 0,02 ‰ di cloro.

Secondo le deliberazioni del Congresso internazionale oceanografico di Stoccolma (1899) il limite di errore ancora tollerato per le analisi talassografiche dovrà stare entro i limiti di $\pm$ 0,02 ‰ di salinità, sarà perciò più che sufficiente la lettura del cloro fino al centesimo.

Questo può venir dunque realizzato nel modo seguente.

Nelle burette divise in ventesimi (di doppio centimetro cubico) la disposizione del nonio è identica a quella descritta per la buretta divisa in decimi. Facendo uso del nonio amplificato (cfr. pag. 7), le divisioni di quest'ultimo saranno fatte di 1/10 più piccole di due divisioni della buretta, cioè di 0,09 (di doppio centimetro cubico) pari a 0,18 ccm. La scala del nonio sarà perciò di $10 \times 0{,}09$ (doppi centimetri cubici) pari a ccm 1,8 e sarà divisa in dieci parti uguali (fig. 3, *b*).

Nelle burette divise in cinquantesimi (lettura diretta 0,02 ccm) l'impiego del nonio può ritenersi superfluo, potendosi fare la stima diretta di mezza divisione (= 0,01 ccm), anche ad occhio nudo. Tuttavia si potrebbe costruirne uno in modo da dividere 45 divisioni in 50 parti. Il nonio relativo permetterebbe anche qui la lettura diretta ed esatta del centesimo di cloro.

Applicato con questo criterio e mirando al caso particolare dell'analisi clorometrica, il dispositivo del nonio può riuscire di notevole utilità; rimane, tuttavia, passando al campo pratico, qualche difficoltà da superare.

Un inconveniente non indifferente, che si presenta all'attuazione del metodo è dato anzitutto dal fatto che le burette usuali dovrebbero venir fatte senza bordo superiore (cfr. sopra), oppure, quando si tratti di quelle a riempimento automatico, munite di serbatoio nella parte superiore, bisognerebbe

fare applicare preventivamente, all'atto della soffiatura, l'anello portante il nonio sulla buretta stessa.

La fragilità, l'eventuale combustibilità dell'anello mobile, poi la poca praticità per la pulitura della buretta, sono tutti fattori che ostacolerebbero fortemente la generalizzazione del metodo nei laboratori. Infine, quale argomento sfavorevole ancor più valido dei precedenti, la necessità di far costruire un *nonio speciale* per ogni singola buretta, con scala relativa, da campionarsi alla taratura della buretta stessa.

Non è pertanto possibile, anche procedendo con grande esattezza nella taratura, di adoperare lo stesso nonio per più burette. Questa difficoltà renderebbe perciò l'applicazione del nonio così costosa, da far rinunziare senz'altro a tutti i vantaggi che da esso potrebbero ripromettersi.

Nonio universale meccanico applicabile a tutte le burette. — Alla difficoltà sopra accennata abbiamo pensato di ovviare nel modo seguente: abbandonata l'idea del nonio inciso sulle pellicole trasparenti, si è ritornati a quello con scala metallica, in uso negli apparecchi finora noti.

Il dispositivo è illustrato dalla fig. 4, nella quale è rappresentato, per ragioni di semplicità, il caso di una buretta comune divisa in decimi, col nonio per la lettura dei centesimi (ingrandito). La scala del nonio, che ricopre solo *metà* della larghezza della buretta è formata da una serie di lamelle sottilissime (qualche frazione di millimetro), e precisamente, per il caso più comune sopra indicato di divisione del nonio in dieci parti, il loro numero sarà di dieci.

Le lamelle sopradette sono disposte a gradinata come una scala, una sopra l'altra, in modo da occupare uno spessore complessivo di mm. 1 circa e poggiano sopra uno sfondo metallico, che aderisce alla superficie curva della buretta. Le lamelle, costruite in ottone, sono mobili una sopra l'altra entro certi limiti (da un minimo di qualche frazione di millimetro a un massimo di 2-3 mm. Un semplice congegno meccanico (*), munito di ingranaggio di precisione, permette di spostare gradatamente ed *uniformemente* (cioè della stessa frazione di lunghezza) tutte le dieci lamelle. Il bordo inferiore dell'ultima, 10ª (o 1ª lamella, se si usa il nonio capovolto) è formato dal corpo della cassettina metallica annessa. Le lamelle entrano lateralmente nella cassettina metallica piatta, che contiene il meccanismo degli ingranaggi. Lo spostamento delle lamelle avviene per mezzo di una vite micrometrica (*A*) posta sotto la cassetta. Una seconda vite (*B*), applicata lateralmente alla

(*) Il meccanismo che muove tutte le lamelle contemporaneamente della stessa misura può venir costruito secondo vari principî della meccanica generale. Per il modello ingrandito (circa 10 volte l'originale) abbiamo impiegato, per lo spostamento uniforme delle lamine, il sistema dei *pantografi collegati*, mentre per quello eseguito in grandezza naturale, che richiede maggiore precisione ed accuratezza nella costruzione, ci siamo serviti del *principio telescopico*, a passo di vite variabile, che fa muovere una serie di tubetti metallici coassiali, ai quali sono fissate le lamelle formanti il nonio.

cassettina, permette di fissare la serie delle lamelle in una posizione qualsiasi, nei limiti consentiti dallo spostamento delle stesse. Un dispositivo fornito di forti molle circolari felpate permette di applicare e di togliere rapidamente l'apparecchio da qualunque buretta. Dietro la buretta è disposto inoltre il traguardo Bergmann (cfr. pag. 274), metà in vetro latteo e metà in vetro nero, che può usarsi solo per le letture con burette comuni, non provviste cioè della riga azzurra su fondo latteo, che facilita la lettura del menisco. Infine, disposta lateralmente e spostabile a piacimento lungo la serie delle lamelle, trovasi una lente, che in questo caso si rende indispensabile. Più che alla lettura della posizione del nonio, essa serve ad adattare le divisioni del medesimo alla scala di una determinata buretta, cioè alla «taratura» dello stesso, prima di iniziare le misure.

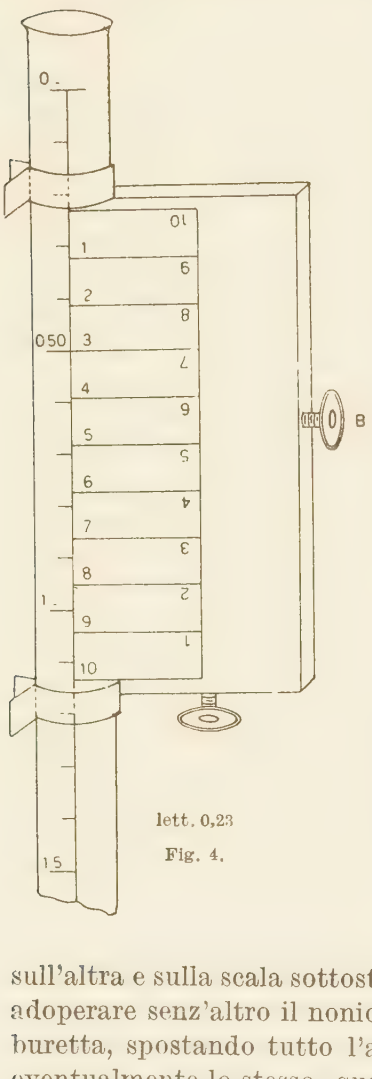


Fig. 4.

Ecco pertanto il modo di operare. Applicato questo « nonio universale » ad una buretta qualsiasi, si fa coincidere una divisione di essa con il limite inferiore (cfr. fig. 4) dell'ultima lamella; indi servendosi della lente annessa e per mezzo della vite micrometrica si spostano gradatamente di tanto le altre lamelle metalliche, fino a che (ammettendo di adoperare un nonio diviso in decimi), le dieci lamelle occupino lo spazio di 9 divisioni della scala della buretta, oppure di $2 \times 9 = 18$ divisioni, volendo adottare il dispositivo del « nonio amplificato » (cfr. pag. 274).

Raggiunta la massima precisione nella collimazione degli estremi del nonio con le divisioni principali e tenendo conto in modo particolare delle cautele da osservarsi per evitare l'errore di paralasse, specialmente facile qui, per la non perfetta aderenza delle lamelle una sull'altra e sulla scala sottostante, si fissano le lamelle con la vite *B*. Si può allora adoperare senz'altro il nonio per tutte le letture nell'ambito della scala di quella buretta, spostando tutto l'apparecchio lungo la scala stessa e capovolgendo eventualmente lo stesso, quando si procede alla lettura nelle posizioni estreme della scala. In questo caso si farà uso delle cifre capovolte, segnate a tal fine *in rosso* sulle lamelle stesse, accanto a quelle in posizione diritta.

La lettura stessa si fa pure per mezzo della lente, traguardando oltre il centro della medesima, il bordo della lamella e il segno coincidente della scala principale, nella lettura del nonio, e lungo la linea: zero del nonio (bordo della 1ª lamella) e apice nero del menisco del liquido da misurarsi, reso tale con l'ausilio del traguardo Bergmann.

Volendo impiegare un nonio avente divisioni diverse da 1/10, bisogna naturalmente usare un'apparecchio diverso, provvisto del numero necessario di lamelle.

Nelle analisi volumetriche, ove si fa uso del nonio, è di grande importanza *che la pulizia delle burette sia fatta con molta accuratezza* e con i sistemi consigliati dagli autori (per es. miscela cromica tiepida) dovendo venir evitate con *assoluta certezza* tutte le aderenze di soluzione titolata di nitrato d'argento sulle pareti interne della buretta, le quali potrebbero essere causa di notevoli errori nel corso delle determinazioni analitiche (2,4,5). È difatti assolutamente inutile di voler contare o misurare gocce e frazioni di esse, mentre dall'altro canto andrebbero trascurate e perdute le notevoli quantità di liquido, che rimangono sulle pareti ingrassate sotto forma di gocce (*chapelets*) più o meno voluminose.

Applicato in questo modo, secondo i dettami ampliamente delucidati, *ferme rimanendo pur sempre le riserve riguardo all'opportunità e l'ammissibilità di spingere la lettura fino a tali limiti di precisione*, l'antico dispositivo del nonio può rendere dei servizi non indifferenti, particolarmente nel caso delle ricerche clorometriche applicate alla talassografia. In questo senso si crede di non aver fatto cosa superflua, riferendo sugli adattamenti citati, atti a rendere il metodo pratico ed accessibile a tutti i laboratori di chimica analitica.

BIBLIOGRAFIA

(1) Meyer H.H.F.: *Bemerkungen zur Chlortitrierung an Bord.* « Veröff. des. Inst. für Meereskunde ». Neue Folge A: Heft 17, p. 35.

(2) Milost (Milo) P.: *Modificazioni tecniche al processo clorometrico di Knudsen nell'analisi delle acque salate e salmastre.* Memoria CLI, R. Comit. Talassografico Italiano, Venezia, 1929, p. 5-6.

(3) Ostwald Wilhelm: *Die Schule der Chemie*, Braunschweig, 1919, cap. 31, p. 178.

(4) Oxner M.: *Manuel pratique de l'analyse de l'eau de mer.* I. *Cloruration par le métode de Knudsen.* « Bull. Comm. Intern. pour l'expl. Scient. de la Mer Méditeranée ». Monaco, 1925.

(5) Picotti M.: *La clorometria dell'acqua nelle indagini talassografiche.* Memoria CX, R. Comit. Talassogr. Ital., Venezia, 1925, p. 26.

(6) Schultze-Kuhl: *Nautik* « Samml. Goeschen », n. 84, Berlin u. Leipzig, 1926, p. 39.

(7) Treadwell-Miolati: *Trattato di chimica analitica.* Milano, 1922, vol. II, p. 567.

GIACOMO ZOLEZZI

ANCORA SULLA "GRACILARIA" DELLA LAGUNA DI VENEZIA

(AGGIUNTA ALLA NOTA PRELIMINARE)

Dalla nota preliminare, pubblicata su questo stesso *Bollettino*, anno XXII, vol. I (n.s.), fasc. I, risulta che la *Gracilaria* nelle acque della Laguna di Venezia compare sulla fine di aprile o ai primi di maggio, per continuare a crescere, cioè ad allungare e ramificare i filamenti di cui è costituito il tallo, sino ad ottobre-novembre.

Con il sopraggiungere dell'inverno essa cessa di crescere ed il più delle volte anzi sparisce, in modo che i fondi che nell'estate apparivano coperti di un denso sviluppo bruno-rossiccio ora sono completamente nudi.

Eccezionalmente, in inverni assai miti, può superare la stagione avversa, accumulata in canali, trasportatavi dalle mareggiate e dalle forti correnti di marea, avvolta completamente o quasi dall'*Ectocarpus*, che vi si sviluppa epifiticamente.

Ulteriori indagini eseguite da noi in questi ultimi tempi hanno condotto a nuove, interessanti constatazioni, che meritano di essere rese note, data l'importanza industriale dell'alga in questione.

Come si è detto, negli anni scorsi (1942-45) si era notato nella *Gracilaria* uno sviluppo continuo dalla primavera all'autunno, con arresto solo verso la fine di quest'ultimo. In tali condizioni, la quantità dell'alga presente consentiva di iniziarne fruttuosamente la raccolta entro la prima decade di luglio.

Tale andamento ha subito notevoli modificazioni negli ultimi due anni (1946-47), modificazioni che si sono incise sulle possibilità di raccolta, anticipata quest'ultima al 17 giugno nel 1946 e, viceversa, posticipata al 27 luglio 1947.

Questi fatti, apparentemente anormali, possono trovare una spiegazione nelle particolari vicende termiche delle due annate e costituiscono anzi un indice dell'importanza che la temperatura ha per lo sviluppo dell'alga.

Dai dati gentilmente fornitimi dal prof. U. D'Ancona sulle temperature delle acque di mare, circolanti nell'interno della Stazione idrobiologica di Chioggia, si avrebbe che i minimi termici tra loro assai simili (1,7 per il 1946 ed 1,4 per il 1947) come valore, si sono profondamente differenziati come durata.

Difatti entro i limiti del primo trimestre, l'escursione termica nel 1946 va da un minimo di 1,7 (come si è detto più sopra) ad un massimo di 8,4 (fine marzo), con soli 5 giorni di temperature inferiori a 2° (27 gennaio-1° febbraio).

Nel 1947 l'escursione è appena di 1,9 tra il minimo di 1,4 ed il massimo di 3,3 (fine marzo), con ben 65 giorni di temperature inferiori a 2° (7 gennaio-12 marzo). In altri termini, un inverno relativamente mite con brevissima durata delle basse temperature nel primo caso; una durata assai maggiore di acque fredde nel secondo.

Per tal modo nel 1946 numerosi cespi di *Gracilaria* hanno potuto sopravvivere attraverso il periodo invernale. Questi cespi superstiti, nella precoce primavera del 1946 hanno potuto riprendere sin dalla seconda metà di aprile la loro vegetazione, formando folti ammassi, già pronti ad essere sfruttati in giugno.

I rigori eccezionali dell'inverno 1946-47 ed il loro lungo protrarsi, si sono tradotti in un opposto comportamento dell'alga. Difatti la scomparsa invernale dell'alga lasciata abbondantemente *in situ* alla fine della decorsa campagna di raccolta, è stata in queste condizioni assai più profonda e radicale, sì che la palude appariva, ancora alla fine di maggio, completamente libera d'ogni traccia di questa Rodoficea, così come non si era mai in precedenza verificato, e ricoperta in gran parte solo dall'*Ulva*.

A tale sparizione dell'alga ha corrisposto un accentuato ritardo della ripresa primaverile; solo alla prima decade di giugno cominciano ad apparire i nuovi piccoli cespi.

Occorre a questo punto rilevare come la particolare fisionomia termica delle due annate si sia mantenuta ancora, con una precocità primaverile nella una ed un ritardo nell'altra, in confronto degli anni precedenti, e che i valori di temperatura registrati per il periodo aprile-prima decade di maggio del 1946 non si avranno nel 1947 se non nella prima decade di giugno, il che ci spiega il ritardo di 40 giorni circa del 1947 sul 1946, e di 20 sugli anni precedenti.

Per tutto il resto di giugno e parte di luglio i cespi andarono aumentando con ritmo sempre più accelerato e con tendenza alla formazione di tappeti, tanto che al 7 luglio si potè fissare l'inizio della campagna di raccolta per la fine dello stesso mese, come poi avvenne.

Ma il caldo eccezionale dell'ultima decade di luglio e dei primi di agosto determinò ancora una situazione poco favorevole per l'alga e gli estesi tappeti che il rigoglioso sviluppo di giugno sembrava promettere, mancarono. Era intercorso, secondo la nostra modesta opinione, tra il freddo intenso e la calura estiva, un periodo troppo breve di tepore primaverile, così necessario al regolare sviluppo della *Gracilaria*.

Un simile arresto estivo era stato osservato pure lo scorso anno nel mese di agosto, le cui temperature non differivano sensibilmente da quelle che sono state registrate nello stesso mese del 1947.

Passata l'ondata di caldo eccezionale, si ebbe subito un nuovo risveglio in tutta la zona, con netta ripresa dei talli precedenti e comparsa di nuovi.

La palude e la Sacca della Misericordia si trasformarono quasi d'incanto in due vasti tappeti con folti ammassi. Soprattutto la Sacca, che fornì una produzione pari a quella degli anni scorsi, in un tempo notevolmente più breve.

La palude fu, in verità, leggermente più restia, ma verso la metà di settembre essa poteva stare alla pari con la Sacca.

Ai primi di ottobre poi si notò l'accenno alla formazione di piccoli tappeti anche su altre paludi, rimaste sino allora completamente prive, e verso la fine di questo stesso mese gran parte dell'estesa palude compresa tra le Fondamenta Nuove e l'isola di San Michele era coperta di *Gracilaria* per un'estensione mai vista negli anni precedenti.

L'unica differenza in meno si ebbe ad osservare solo sulla piccola palude compresa tra la Sacca ed il Canale di Murano, ma anche qui ai primi di ottobre l'alga era in nettissima ripresa, specialmente sulla gengiva del canale, per cui è presumibile sperare che, prima del nuovo arresto, essa abbia ricoperto almeno in parte la palude stessa.

La presenza della *Gracilaria* in quest'ultima località in così gran copia data appena dal 1946 dovuta forse ai numerosi trapianti. Prima di allora si era osservato solo qualche cespo nelle vicinanze di detriti o « motte », come volgarmente si chiamano.

Evidentemente quindi lo sviluppo dell'alga in argomento è inibito dalle temperature troppo basse come da quelle troppo alte: tra le une e le altre vi sarebbe la zona *optimum*, entro la quale lo sviluppo è possibile.

Le nostre ricerche sono ora rivolte precisamente alla identificazione delle condizioni fisico-chimiche dell'ambiente per poterne accelerare al massimo, se possibile, l'accrescimento, nell'interesse dell'industria e del Paese.

Osservatorio di pesca marittima – Venezia.

GABRIELLA CANNICCI

MODERNE VEDUTE SU LA CONGELAZIONE E LA REFRIGERAZIONE DEI PRODOTTI DELLA PESCA

Nel Congresso di Pesca tenuto a Roma nel 1946 presi in considerazione a questione della refrigerazione e congelazione dei prodotti della pesca, soprattutto in rapporto a una possibile ripresa della pesca oltre gli stretti, e ai progetti che ne dovevano conseguire per l'armamento del naviglio relativo, la messa in opera di apparati di congelazione e stive refrigerate a bordo, oltre che della necessaria attrezzatura complementare per i magazzini di deposito, trasporti, negozi di vendita, ecc. È un problema che abbiamo seguìto con interesse da molti anni con lo scopo di incoraggiare, seguire e controllare l'attività industriale, e per quanto si riferisce alla trattazione generale rimandiamo alle precedenti pubblicazioni, riportate in Bibliografia dalle quali si possono ricavare le cognizioni relative alle alterazioni delle derrate deperibili, con riferimento ai prodotti del mare, e le generalità sui metodi di conservazione con particolare riguardo alla refrigerazione e congelazione.

L'articolo pubblicato nel 1940 sulla *Pesca Italiana* seguì a una indagine precisa condotta per la conoscenza di quale fosse l'attrezzatura raggiunta in Italia per la buona conservazione a bordo e nei mercati di vendita del prodotto della pesca costiera, e riassumo molto sinteticamente i risultati, e le conseguenze che ne traevo, in quanto sappiamo che non molto è cambiato da allora.

Pochi risultarono i pescherecci forniti di frigorifero; ce ne erano alcuni a vapori forniti di compressori Tellier ad anidride solforosa, con temperatura nelle celle di deposito intorno a 0° C.; altri sparsi qua e là nei nostri centri di pesca, qualcuno anche di notevole stazza; ma in complesso fino alla vigilia della guerra il numero di navigli da pesca forniti di un efficiente impianto frigorifero a bordo non raggiungeva i 50!

Per quanto riguarda i porti pescherecci risultò che nella zona istriano-veneta nemmeno Trieste, Fiume e Chioggia avevano mercati del pesce forniti di frigorifero.

Altrettanto può dirsi di quasi tutti i porti pescherecci dell'Adriatico centrale, ma questi centri di produzione provvedono all'immediata spedizione del prodotto verso i centri di consumo, per cui non si avverte molto il bisogno di una installazione del genere. Infatti Ancona aveva un frigorifero con tre celle

mantenibili a —2° C. circa, con compressore ad ammoniaca, ma per lo più tali celle rimanevano vuote.

Nella zona pugliese Bari, Manfredonia e Molfetta dichiararono di essere in grado di mantenere refrigerato il prodotto; e altrettanto Napoli, che poteva provvedere con 14 celle refrigerate al deposito di circa 350 quintali di pesce, più di quanto fosse in genere necessario, data la immediata richiesta del prodotto.

Nel medio e alto Tirreno soltanto Livorno aveva la possibilità di mantenere in frigorifero circa 40 quintali di pescato, e Viareggio stava in periodo di sistemazione.

La migliore attrezzatura era presentata dal mercato di Genova con un impianto frigorifero installato dalla Ditta Dell'Orto di Milano, con possibilità di refrigerare, a —1° C., circa 150 quintali di pesce fresco, e con accurati dispositivi di controllo per le temperature, condizioni delle serpentine, circolazione dell'aria, ecc.

Nelle isole le città di Porto Empedocle, Palermo e Cagliari, supplivano con discreta attrezzatura alle necessità di refrigerazione, tanto più urgente per il loro clima.

Come mercati di raccolta e consumo risultarono meglio attrezzati prima Milano e poi Torino.

Sulla base della organizzazione già efficiente in alcune località si riteneva fin da allora opportuno incoraggiare la installazione di frigoriferi per i prodotti della pesca, per permettere di assicurare la buona conservazione del prodotto, in modo che fosse presentato al compratore con la massima garanzia igienica, e anche perchè se ne potesse effettuare in modo calmo e razionale la vendita e il consumo.

Ci risulta che nell'attuale riorganizzazione della flottiglia peschereccia si è fatto qualcosa per l'attrezzatura della refrigerazione a bordo, ma non molto, e c'è prevenzione anche perchè qualche impianto già in atto ha dato poco buon risultato, prevenzione che deve essere smontata dalla propaganda e dalla installazione di buone macchine frigorifere da parte delle ditte fornitrici. Questo per quanto si riferisce alla nostra pesca costiera, che si mantiene a un livello organizzativo assai modesto in rapporto alla sua tradizione, più artigiana che industriale, a sua volta legata alla limitata produttività dei nostri mari che dànno un pescato quantitativamente scarso e qualitativamente pregiato, e perciò per lo più di immediato consumo, in quanto molto ricercato.

Anche all'estero si dà molta importanza alla buona conservazione del prodotto, se pure destinato all'immediato consumo.

L'Atlantic Fisheries Experimental Station di Halifax si è interessata ultimamente, nel 1944-45, di esaminare le condizioni di conservazione del pesce al momento nel quale veniva sbarcato da bordo dei pescherecci.

È stato osservato come il pesce presenti molto spesso, quando viene scaricato, un aspetto non del tutto soddisfacente in rapporto a una temperatura delle stive al di sopra di 0° C., ciò che viene attribuito a un difetto esistente sia nell'isolamento delle stive, sia nel modo col quale il pesce viene in esse sistemato.

A. Beatty, il direttore della Stazione sperimentale di Halifax, esprime il parere che per la refrigerazione a breve scadenza il ghiaccio sia preferibile ad altri sistemi, in quanto mantiene al pesce l'aspetto del prodotto fresco, ma ritiene che si debbano avere particolari precauzioni nell'usarlo, e cioè procedere anzitutto a un'accurata pulitura e al lavaggio con acqua corrente appena il pesce è catturato, e non lasciarlo esposto all'aria una giornata, nè lavarlo in acqua ferma, dove si accumulano sostanze di rifiuto che costituiscono poi, attorno al prodotto, una specie di brodo di coltura per i batteri della putrefazione.

Molto accurata deve essere la disposizione in strati, e l'isolamento della stiva; il difetto che si nota molto spesso nella disposizione delle stive a bordo influisce sul deterioramento del prodotto della pesca, per cui considerando le cose da un punto di vista igienico, anche Beatty deve osservare che il solo ghiaccio può non essere pratico e sufficiente.

* * *

Corber, della Pacific Fish. Exp. Station di Vancouver consigliava l'uso del callato di etile nella proporzione di 0,01-0,05 % come antiossidante, cioè come protettivo contro l'irrancidimento.

Per quanto riguarda l'azione di queste sostanze antiossidanti applicate alla conservazione del pesce, riteniamo opportuno riassumere i risultati finora ottenuti da vari sperimentatori in America.

Nel 1937 Banks diede la prova sperimentale che la rancidità che si sviluppa nell'aringa immagazzinata previa refrigerazione era di origine enzimatica, e che l'enzima che la produceva, la «lipossidasi» era resa più attiva dall'azione del cloruro di sodio puro.

Dimostrò anche che l'ossidazione del grasso dell'aringa congelata procedeva assai lentamente a —20° C. e che era più rapida se più alta la temperatura di deposito (1938).

In una prova preliminare però, a ancor più alta temperatura (—2,5-10° C.) trovò che la lipossidasi veniva parzialmente inattivata, in modo che in una prova successiva a più bassa temperatura l'ossidazione del grasso dell'aringa così trattata era ritardata fortemente (Banks, 1939). Sembrò probabile che questa inattivazione si potesse attribuire alla denaturazione di un gruppo di proteine costituenti l'enzima, a quella temperatura di deposito.

Risultati ottenuti successivamente sperimentando su altro pesce congelato e su crostacei, confermano che la rancidità si sviluppa molto più rapidamente a temperatura molto bassa, e viene affrettata per trattamento con cloruro di sodio puro.

Comunque, deve essere notato che recenti lavori di Tarr (1946) alcuni dei quali ancora in corso, hanno dimostrato che il trattamento con cloruro di sodio non accelera sempre la formazione del perossido, ma la sua azione può molto variare anche su lotti del medesimo pesce e alla stessa temperatura.

Il nitrito di sodio nella concentrazione di 0,02 % accelera invariabilmente l'attacco di rancidità nel pesce congelato, mentre ha l'azione inversa

nel pesce non congelato probabilmente in rapporto alla sua azione batteriostatica.

Nel 1936 Lea trovò che a valori di pH inferiori a 5 il 0,03% di nitrito di sodio era un buon proossidante, l'attività del quale non era inibita dagli antiossidanti che egli studiava. Sembrerebbe che al pH normale della carne di pesce, tra 6 e 6,8 i nitriti fossero ancora capaci di agire come preossidanti.

Gli esperimenti di Tarr dimostrano che, se si eccettua il caso del merluzzo nero, deboli concentrazioni (da 0,02 a 0,05%) degli esteri alchilici più bassi dell'acido gallico (e particolarmente etil ed n-propilgallati) ritardano in modo molto sensibile l'ossidazione dei grassi nel pesce congelato e prevengono largamente la decolorazione (o imbianchimento) del pigmento rosso del salmone. Usati nella concentrazione indicata, i sali sopra ricordati sembrano ugualmente efficienti.

Lo esanol-gallato di ammonio nella concentrazione di 0,02 % non si mostrò attivo. Non è chiaro il meccanismo d'azione di questi antiossidanti, se cioè i gallati agiscono direttamente come antiossidanti, oppure indirettamente per parziale inibizione della lipossidasi.

In ogni modo è già provata da anni l'azione dell'acido gallico e dei suoi esteri, l'uso dei quali come antiossidanti fu brevettato da Sabalitschka e Boehm nel 1941-42, e sono già stati applicati utilmente per il latte in polvere, carne essiccata e grassi alimentari.

Usati nella concentrazione del 0,02% non alterano il gusto dei prodotti ai quali vengono aggiunti e non hanno potere tossico, come è stato dimostrato con prove sperimentali su piccoli mammiferi.

L'acido ascorbico nella concentrazione del 0,05% diede buon risultato come antiossidante usato sulle aringhe e su alcune qualità di merluzzo e di salmone, mentre su un'altra varietà di salmone fu poco efficiente, per cui sono ancora in corso esperimenti sulle proprietà di questa sostanza, e dell'acido d-isoascorbico.

Poco soddisfacenti, applicate al pesce congelato, sono state le prove con la tiourea, acido citrico e tartarico.

Riassumendo dunque dal punto di vista pratico gli esperimenti fatti su potere antiossidante di alcune sostanze su questo prodotto che ci interessa, possiamo indicare come utili: vari esteri dell'acido gallico (come etil, n-propil, n-butil, ed esil-gallato) usati in concentrazione da 0,01 a 0,05%, e l'acido ascorbico nella proporzione del 0,05%.

Il cloruro di sodio e il nitrito di sodio agiscono invece in maniera nociva avendo un effetto piuttosto favorevole all'azione della lipossidasi.

* * *

Avanti la guerra in Italia avevamo raggiunto una bella ed efficiente organizzazione per la pesca oltre gli stretti, e precisamente sulle produttive coste della Mauritania; la nostra Genepesca aveva già in movimento sette navi: tre motonavi, tre a vapore e una nave trasporto; inoltre altre due grandi motonavi erano già varate per destinarle alla pesca del merluzzo.

Ora la Genepesca sta riorganizzando la sua flottiglia, ma siamo ben lon tani dal raggiungere la regolare e considerevole importazione di allora.

Attraverso i quesiti che venivano posti e le ricerche bibliografiche che si compivano nella biblioteca dell'Istituto di Idrobiologia, risultava che era sorto in vari gruppi di industriali e tecnici della pesca il desiderio di formare società ed attrezzare una adatta flottiglia per la pesca atlantica, e ci sembrò perciò molto utile metterci al corrente sul procedere degli studi e della pratica esperienza in questo settore, specialmente da parte degli americani, che hanno continuato anche nel periodo bellico a lavorare e a produrre.

Nella mia relazione al Congresso di pesca del 1946 misi già in evidenza che la differenza tra le necessità degli americani e le nostre, per quanto riguarda il problema della congelazione del pesce, è quella che gli americani congelano per lo più a terra il prodotto, trasportandovelo rapidamente con naviglio refrigerato, mentre per noi il congelamento è necessario e utile effettuarlo a bordo, poichè serve soltanto per il pesce che si cattura nei mari lontani, in quanto il prodotto della pesca costiera, come abbiamo detto, è poco, ed è di facile e rapido smercio.

Nel considerare i metodi di congelazione bisogna tener conto, oltre che della rapidità del processo, di avere un impianto non eccessivamente ingombrante, e di poter compiere la preparazione del prodotto in modo alquanto speditto, senza bisogno di avere a bordo un numero eccessivo di persone addette a questo lavoro. Diversamente verremmo a gravare ogni chilo di pesce di un ammontare di spesa che costringerebbe a un prezzo di vendita tale da non garantire affatto il rendimento commerciale dell'industria.

Dopo i brevetti di Ottesen, Zarotschenzeff, i sistemi americani di Cook, Birdseye, ecc., per l'applicazione di procedimenti di congelazione rapida, l'idea della congelazione rapidissima aveva talmente impressionato, da considerarsi come superato il sistema di congelamento in aria fortemente raffreddata. Ma come già ebbi occasione di dire, passato il primo periodo di entusiasmo si cercò di stabilire, sia in pratica che in via sperimentale, il confronto tra pesce congelato per immersione in salamoia, e pesce congelato in aria fortemente raffreddata, quando l'uno e l'altro avevano subìto un periodo di sosta nei magazzini di deposito. Ne risultò che la differenza, sia nell'aspetto, come nella consistenza dei tessuti e nel gusto dopo la cottura, era in molti casi trascurabile, purchè il congelamento venisse effettuato a temperatura molto bassa e fosse molto bassa anche la temperatura dei magazzini di deposito, cosa questa di grande importanza.

Nelle relazioni che dopo un lungo periodo di interruzione abbiamo a poco potuto avere dell'U.S. Departm. of the Interior Fish and Wildlife Service, e del Fisheries Research Board of Canadà, il problema della conservazione del prodotto della pesca mediante le basse temperature appare come uno dei più importanti e vitali; ma si parla, ancor più che di metodi di congelazione, della preparazione del prodotto, tipi di imballaggio e cura dei cosiddetti «lockers» di deposito. Ogni tanto si accenna agli «sharps freezers» nei quali avviene la congelazione, per cui senza che sia esplicitamente

dichiarato, ci sembra di poter dedurre che il congelamento nei cosiddetti «sharps freezers» (letteralmente armadi, ma che sono poi in senso generico i locali, cioè stanzette o stive) sia un metodo ancora comunemente adottato.

In un recente rapporto di J. M. Lémon, tecnico dello U. S. Bureau of Fisheries, si legge infatti che col termine «quick-freezing» (congelazione rapida) si indica in modo troppo generico il metodo che deve portare a un prodotto che sia in realtà rapidamente congelato: ciò si raggiunge usando nella congelazione le più basse temperature compatibili, tenendo conto del rendimento commerciale del processo; queste possono variare tra 0° e 16° sopra zero F.

Billardon, considerando l'applicazione della bassa temperatura in Francia, per mantenere i prodotti della pesca, dice che è opportuno congelare:

il pesce che proviene da luoghi di pesca lontani, il cui trasporto alla vendita allo stato fresco sarebbe impossibile, o comunque incerto;

l'eccedenza dei pesci migratori, che nella pratica attuale si trascura, o talvolta si rigetta in mare;

i pesci destinati all'alimentazione di centri rurali mal serviti come trasporti, o alle comunità, o ai ristoranti.

Egli riferisce che i procedimenti di congelazione ancora molto usati sono:

per contatto diretto con la salamoia:

il processo Ottesen (immersione diretta in una salamoia al cloruro di sodio addizionata di glicerina);

il processo Zarotschenzeff (congelazione per spruzzamento di salamoia fortemente raffreddata e talmente sottile da venir detta « atomizzata »;

processo Sterilex (pioggia di salamoia resa asettica per via chimica, e prima molto sottile, poi più grossa e più abbondante);

processo S.A.C.I.P., consistente in un tamburo rotante ad asse orizzontale, diviso in compartimenti nei quali il pesce è irrorato di salamoia per mezzo di un tubo centrale;

per contatto indiretto, i procedimenti più usati sono quelli Birdseye, adottati anche in Europa dalla Frosten Food Co.

Uno dei sistemi Birdseye è continuo e consiste in due tappeti ruotanti paralleli in metallo Monel, irrorati ambedue da una pioggia di salamoia a bassa temperatura: i pesci o i filetti collocati tra questi due tappeti e da essi trascinati, sono raffreddati sulle due facce ed escono congelati all'estremità dell'apparecchio. L'altro è discontinuo e si applica soprattutto ai filetti; consiste in un armadio fortemente raffreddato con dentro piastre metalliche orizzontali articolate fra di loro in modo da risultare parallele e equidistanti; una pressa idraulica, posta nella parte inferiore, permette di riavvicinare come si vuole le piastre esercitando una certa pressione sulle derrate da congelare.

La congelazione a bordo richiede un apparecchio senza manutenzione complicata e senza eccessiva delicatezza di meccanismi, che permetta di congelare molto rapidamente il prodotto, in modo che il pescato sparisca rapidamente dal ponte e sia messo al sicuro ogni volta che vien salpata la rete.

Billardon ritiene che il processo S.A.C.I.P. riunisca questi requisiti, e riferisce che in Inghilterra, in America e nei paesi scandinavi viene praticamente usato con buoni risultati commerciali.

Volendo mantenere le stive a una temperatura di —18° C., —20° C. uno « chalutier » di media grandezza dovrebbe avere una installazione frigorifera della potenza di 250.000–300.000 frigorie ora, preferibilmente divisa tra 2-3 unità.

Noi abbiamo detto altrove i difetti che erano stati riscontrati al processo S.A.C.I.P., ed è poi evidente il disagio che porta nella congelazione a bordo la manutenzione della salamoia quando il pesce viene con essa a diretto contatto.

Jean Le Gall, nel suo articolo de la *Pêche Maritime* nel quale tratta dell'organizzazione tecnica prebellica in Germania, prende in considerazione, tra i metodi di congelamento, quello cosiddetto ad «Airblast» applicato nella installazione a terra di Melbo e a bordo del battello « Hamburg ».

Nell'officina di Melbo i filetti provenienti dal pesce molto fresco venivano raggruppati in gruppi di kg. 5,500, ben impacchettati in carta solforizzata e posti in forme metalliche aperte dalla parte superiore, delle dimensioni di cm. 41 × 35 × 5.

Dopo avere bagnati i filetti per evitare la perdita di peso per disidratazione durante il congelamento, le forme venivano poste in lungo o in traverso a serie sovrapposte di tre o di quattro su quadri metallici, e trasportate da una carrucola di trasmissione verso un tunnel nel quale venivano sottoposte per due ore continue all'azione di una corrente di aria raffreddata a — 22°C. Essendo mantenuta costante la velocità di trasmissione, la quantità di pesce introdotta nel tunnel era regolata secondo la temperatura esterna, disponendo in tre serie invece di quattro, quando, per esempio, il pesce si trovava al sole prima del trattamento, nel periodo estivo.

I filetti congelati, alla loro uscita dal tunnel, erano facilmente liberati dalle forme (aperte nella parte superiore) in una camera di imballaggio mantenuta a —12° C. e posti in scatole di cartone cerato di due pezzi, fondo e coperchio, prima di essere immagazzinati in un deposito della capacità di 1500 tonnellate mantenuto a —18° C.

L'officina di Melbo disponeva di tre tunnels congelatori ognuno dei quali poteva congelare 800 chili di filetti ogni ora, con una produzione giornaliera di circa 48 tonnellate.

La sosta dei filetti nei magazzini fu prolungata fino a otto mesi con buoni risultati.

Fornivano l'energia necessaria due generatori Diesel elettrici di 390 cavalli ciascuno.

La maggior parte del pesce trattato era merluzzo, oltre qualche altro gadide nordico; i filetti venivano preparati a mano, con un rendimento variabile tra il 54 e il 59 %.

Sullo stesso tipo di Melbo furono messi in opera gli impianti della nave-officina « Hamburg » che, avendo stazza di 5500 tonnellate, poteva lavorare

circa 50 tonnellate al giorno di filetti, avendo stive capaci di 800 tonnellate. I residui della lavorazione venivano direttamente sfruttati a bordo per la preparazione di farine e oli di pesce.

Dall'esercizio della nave-officina risultò che il suo funzionamento non dava un reddito sufficiente, e si ritenne che poteva essere economicamente più vantaggioso suddividere la potenza dell'impianto in « chalutiers » che effettuassero la pesca e il trattamento immediato a bordo del prodotto pescato.

Un altro esperimento fatto dai tedeschi fu quello del dott. Schlienz, altro pioniere dell'industria del freddo in Germania, che essendo stato il direttore di un grande frigorifero di 6000 tonnellate di capacità a Wesermünde fu il delegato tecnico della Compagnia che armò lo « chalutier » congelatore «Weser», il quale era sorto come uno « chalutier» qualsiasi; colpito nel 1942 fu restaurato, ingrandito e adattato per la preparazione a bordo di filetti congelati, installando sul ponte principale due compressori ad ammoniaca, Borsig, della capacità di 45.000 frigorie-ora ciascuno, e capaci, quando funzionavano insieme, di produrre le frigorie necessarie per congelare 1,600 tonnellate di filetti ogni ora, provenienti dalla lavorazione di circa 4 tonnellate di pesce.

Dal ponte, il pesce veniva lasciato cadere, per gravità, nella stiva centrale, convenientemente isolata, per la preparazione a macchina e l'imballaggio dei filetti, mentre in una stiva attigua gli scarti venivano trasformati in farina.

I congelatori erano costituiti da dieci ripiani formati da quattordici ordini ravvicinati di serpentine ad ammoniaca, sulle quali erano poste, su un solo spessore, le piastre cariche di pesce.

La congelazione si effettuava così per conduzione; ma l'aria raffreddata era mantenuta in movimento da due ventilatori che ne regolavano la circolazione; occorreva da un'ora e mezzo a due ore per la congelazione completa. I blocchi di filetti congelati, imballati in scatola di cartone, erano immagazzinati a —20° C.

Viene oggi riferito da J. Le Gall che questo « chalutier » congelatore fece sedici viaggi nel Mare Baltico in due anni; ma il bilancio di lavoro si chiuse con un deficit considerevole (120.000 R.M.!), nonostante avesse beneficiato di aiuti governativi per l'ammontare di 55.000 R.M.

Le Gall chiude il suo articolo sulla *Pêche Maritime* riferendo il parere di tecnici tedeschi che lavorano da molto tempo nella industria del freddo.

L'ing. Roloff, de la Cie Nord Zee che impiega il processo « Birdseye », considera che il costo di una tonnellata di pesce congelato con tale sistema « Birdseye Multiplate » sia inferiore a quello di altri procedimenti per quanto concerne le spese di ammortamento dell'impianto; ma trova che grava invece in questo procedimento molto più che nel sistema « Air Blast » il costo della mano d'opera per il funzionamento, ossia la carica dei vassoi di congelazione, mentre nel metodo ad « Air Blast » i blocchi di pesce sono facilmente e rapidamente deposti sulle carrucole di trasmissione. L'obiezione da fare a quest'ultimo procedimento a circolazione d'aria fortemente compressa è logi-

camente quella dell'essiccamento al quale è sottoposto il prodotto, a meno che non si tratti di filetti messi a congelare già protetti; l'essiccamento cambia l'aspetto del pesce, oltre a ritardarne la congelazione.

Il dott. Lucke e il dott. Luneburg de l'Istituto di Ricerche sul pesce a Wesermünde ritengono che i migliori risultati siano stati raggiunti con il brevetto Lohmann che applica il procedimento « Z » sui filetti precedentemente protetti.

Essi considerano il metodo ad « Air Blast » come poco raccomandabile in particolare per il pesce grasso, poichè aumenta la facilità di ossidazione nei grassi stessi e quindi l'irrancidimento, e per di più l'impianto occupa più posto degli altri.

L'ing. Heckermann di Brema che aveva preso il brevetto per il processo di congelazione su serpentine con circolazione accelerata d'aria, processo usato per altre derrate, lo ha applicato al pesce soltanto a bordo del Weser.

Roloff ritiene che sia giusto anche in Germania considerare l'opportunità di congelare il prodotto della pesca quando è molto abbondante per distribuirlo in buone condizioni (senza pericolo di perdite) in epoca di scarsità; in quanto alla domanda che gli è stata rivolta sulla convenienza di congelare a bordo o a terra ritiene di non avere in proposito esperienza sufficiente nei riguardi del problema nazionale tedesco, in quanto l'esperimento del Weser fu negativo, e il battello-officina « Hamburg » fu affondato quindici giorni dopo che era stato allestito.

La North British Cold Storage and Ice Co. Ltd. ha continuato a Leith esperienze condotte su vasta scala per la congelazione rapida, a terra, delle derrate alimentari deperibili.

L'ultima installazione approntata per tale scopo consiste in una camera di congelazione delle dimensioni di m. 3 × 10 × 3 circa, con due aperture per la circolazione dell'aria in direzione orizzontale.

L'isolamento è ottenuto con uno strato di sughero dello spessore di mm. 150, disposto a strati su un sostegno di cemento armato, anch'esso dello spessore di mm. 150.

Ciascuna guida aerea porta cinque carrelli muniti di griglie sulle quali possono essere posati i piatti metallici che portano gli alimenti da congelare. Alla parte superiore del tunnel è fissata una batteria di ottanta serpentine ad alette galvanizzate, separate dai carrelli da un falso fondo in acciaio, pure galvanizzato.

La circolazione dell'aria è assicurata da quattro ventilatori elicoidali, che creano un circuito chiuso, in senso orizzontale attraverso le serpentine, poi sui piatti in senso trasversale.

La velocità dell'aria dipende da come vengono sistemati i vassoi e le derrate da congelare, ma varia fra 3 e 6 metri al secondo; l'efficienza frigorifera è calcolata per raggiungere —34° C. in lavorazione. Il controllo dell'operazione si compie per mezzo di un manometro differenziale e di due termometri elettrici.

Quando i carrelli escono dal tunnel congelatore penetrano in una camera di conservazione a bassa temperatura, isolata anche essa con sughero agglomerato in spessore di cm. 30.

Sono stati fatti anche esperimenti di controllo per calcolare il ritardo procurato dall'imballaggio sul tempo di congelazione, e si è potuto vedere che una cassa in legno (contenente spratti) di mm. 150 di profondità, ha richiesto 13 ore perchè il pesce contenuto passasse dalla temperatura di — 4° 5′ a — 28° 9′ mentre uno strato di mm. 50 dello stesso pesce, posto direttamente su un vassoio metallico, ha raggiunto in un'ora e mezzo la stessa temperatura.

I proprietari di questa installazione si propongono di mettere un impianto di questo tipo al servizio dei commercianti che dovrebbero portare a congelare il loro prodotto già opportunamente preparato, nei periodi di eccedenza, al fine di evitarne la deteriorazione e di poterne effettuare la vendita con tutta calma, in quanto l'impianto dovrebbe essere fornito anche di camere fredde di deposito.

Robert Billardon nell'esporre sulla *Pêche Maritime* l'esistenza di questo impianto e il programma della Società che lo ha messo in opera, fa seguire una discussione di carattere economico e pratico che può essere molto interessante riferire.

In ciò che riguarda il metodo di congelazione egli dice che è stato scelto quello ad « aria forzata » in quanto permette di introdurre vari tipi di derrate preparate anche in maniere varie, e ciò potrebbe essere utile in alcuni porti francesi, ove oltre il pesce può capitare qualche altra partita di merce pregiata e deperibile da mettere in salvo.

Secondo Billardon è molto importante il controllo della velocità di circolazione dell'aria nel tunnel, controllo che deve essere effettuato con precauzioni che permettano di assicurarsi che non vi siano differenze fra zona e zona nell'interno, per errata disposizione del carico.

Sembra che la manutenzione sia stata studiata bene, ma in un impianto del tutto nuovo il dispositivo potrebbe essere migliorato fornendo il tunnel di un mezzo meccanico per il movimento dei carrelli e di chiusura all'estremità per evitare l'ingresso di aria calda all'uscita dei carrelli.

Gli esperimenti condotti a Leith sull'influenza dell'imballaggio corrispondono a quelli già fatti in America e in Germania.

Di un particolare però non viene tenuto conto trattando di derrate impacchettate, e cioè dell'influenza preponderante, come coibente, dello strato d'aria interposta tra l'imballaggio e il prodotto da congelare; uno strato d'aria di mezzo millimetro può far raddoppiare il tempo di congelazione! Ciò dimostra l'importanza che ha l'aderenza della sostanza avvolgente.

La parte meccanica comporterebbe compressori a due ordini (piani, gradi) di compressione; in mancanza di questi si potrà adottare, come nella prima esperienza, un compressore intercalato tra l'evaporatore e un primo compressore a compressione semplice, per realizzare con poca spesa un dispositivo che permetta di raggiungere economicamente la bassa temperatura.

Billardon prosegue con precise osservazioni tecniche sui particolari dell'impianto e del suo funzionamento (circolazione del liquido frigorifero, pulizia delle serpentine con circolazione di gas caldo, ecc.) e finisce col criticare il programma commerciale dei proprietari dell'impianto di Leith che è quello di mettersi a disposizione dei commercianti che dovrebbero portare il prodotto già preparato per la congelazione.

Secondo Billardon tale idea è sbagliata, non pratica, ed egli ritiene preferibile il sistema dei « lockers » americani che hanno adiacente la camera di preparazione del prodotto, con maestranza specializzata.

Ancora sulla *Pêche Maritime*, marzo 1947, André de Condekerque Lambrecht riferisce su un nuovo impianto di congelazione del pesce, del valore di 650.000 dollari messo in efficienza in primavera agli Stati Uniti.

Si provvede al mantenimento del pesce refrigerato dal momento della pesca fino allo sbarco, periodo breve data la vicinanza delle zone di pesca base.

I filetti preparati nello stabilimento di lavorazione a terra, sono riuniti in pacchi di 1 libbra o di 10 libbre e trasportati nel congelatore, in funzione col procedimento ad « Air Blast »; i pacchi di 10 libbre richiedono 8 ore e mezzo e quelli di 1 libbra un'ora. In ogni tunnel possono essere congelati contemporaneamente 1000 pacchi di 10 libbre o 10.000 di 1 libbra. La temperatura all'uscita del tunnel è di —20° C.

Questo impianto può trattare 25.000 chili di pesce ogni giorno.

In *Sabroe News*, Holten, dopo avere richiamato il numero della Rivista stessa in cui è stato descritto un impianto per congelazione di pesce in aria raffreddata con circolazione forzata secondo lo speciale sistema « Sabroe in Esbjerg », riferisce che dopo quell'impianto altri simili sono stati messi in efficienza, dei quali alcuni adibiti al congelamento dei prodotti del mare, e precisamente:

A/S Det dansk Kolehus Cold Stores, Copenhagen, capace di congelare 3 tonnellate di pesce al giorno;

A/S Bornholms Kolehuse, Ronne, per circa 3 tonnellate di pesce o di filetti di pesce al giorno;

Kontio e Kontio, Turku, Finlandia: un impianto per circa 5 tonnellate di pesce al giorno;

Establishment « Value », Esbjerg: un impianto per congelamento di pesce e filetti di pesce.

L'A. illustra gli impianti A/S Bornholms Kolehuse in Ronne e S/A Det danske Kolehus « Cold Stores » di Copenhagen. Ambedue sono combinati con altre installazioni frigorifere; a Ronne con un impianto di ghiaccio in scaglie, e a Copenhagen con un frigorifero per prodotti ortofrutticoli.

Nell'impianto di Ronne, la parte dedicata alla lavorazione del pesce è sul terreno sopraelevato, con camere per la preparazione, per il congelamento, e per l'immagazzinamento del prodotto.

L'impianto funziona con serpentine ad espansione diretta di ammoniaca poste dal lato sinistro di una camera di congelazione, e con un potente ventilatore per la circolazione dell'aria sulle serpentine e sulle derrate da congelare.

Il pesce, intero o in filetti, viene caricato su carrelli e introdotto nello spazio circondato dalle serpentine: se i pesci interi sono di taglia molto grossa possono essere congelati attaccati. La temperatura in questa camera di congelazione può venire mantenuta tra —30° e —40° C.

Le camere destinate come magazzino del prodotto congelato sono sei, della capacità complessiva di mc. 610, e in esse la temperatura è mantenuta a —18°, —26°, per mezzo di un sistema refrigerante automatico ad ammoniaca, che raffredda serpentine poste sui muri e sul soffitto delle camere.

Nell'impianto di congelazione per frutta e pesce di Copenhagen, la parte destinata al congelamento del pesce (fino a 3 tonnellate al giorno) non differisce da quella precedentemente descritta, e il raffreddamento delle camere di congelamento e di deposito avviene ugualmente per espansione diretta di ammoniaca.

Viene riferito che la ditta Sabroe aveva già allestito nel 1932 circa 70 impianti destinati al congelamento del pesce nei vari Stati europei e perfino in Giappone, Argentina e Canadà, e che tale numero è più che raddoppiato tra il 1932 e il 1947.

Perfino l'Islanda si è interessata alla congelazione del pesce, sotto forma di filetti, e risulta che alla fine del 1944 aveva in efficienza 62 stabilimenti del genere, capaci di preparare nelle 24 ore 22 tonnellate di filetti; durante la guerra furono esportati in massima parte verso l'Inghilterra.

È stato adottato un metodo di congelazione in aria fortemente raffreddata a —40° C. In una delle più moderne officine le operaie controllano la buona qualità dei filetti preparati da appositi filettatori, l'immergono in salamoia, e quindi li dispongono in vassoi quadrati in acciaio, ciascuno dei quali ne può contenere kg. 15; quindi i filetti con metodi rapidi e continui sono pesati e riuniti in pacchi di kg. 3,5 circa, involti e diretti verso la congelazione rapida.

Ogni apparecchio congelatore ha nove ripiani ognuno dei quali può ricevere 3 vassoi, cioè 27 per apparecchio, 62 per ogni batteria di 6 apparecchi, la quale è sorvegliata da un solo operaio. Il tempo necessario per la congelazione è di 100 minuti; dopo, il prodotto viene portato con una guida nella stanza principale di lavoro dove in un bagno di acqua fredda vengono separati i blocchi dai vassoi. I blocchi vengono rinvolti in cartone, raggruppati 8 per pacco e immagazzinati in una camera fredda a —22°, —25° C. Viene riferito che i produttori islandesi ritengono che l'esportazione di filetti congelati di merluzzo possa avere uno sviluppo considerevole e più redditizio di quello del pesce salato e affumicato, e vanno migliorando la loro attrezzatura con metodi di lavorazione rapida a macchina, manutenzione meccanica, ecc.

Sembra che abbiano trovato molto conveniente la rapida immersione dei filetti in bagno di salamoia, prima di passarli ai vassoi di congelazione, per mantenere bene l'aspetto e il sapore. Certamente questo trattamento contribuisce a proteggere contro l'ossidazione e l'irrancidimento.

In una recente nota del giugno 1947 sulla valutazione dei vari metodi di congelamento, Meek osserva che, fatta eccezione al metodo di immersione in

ossido nitroso, tutti gli altri sistemi di congelazione si sono sviluppati soprattutto in America; la Germania e il Giappone riproducevano durante la guerra molte macchine « Birdseye multiplate », quando avevano scorte abbondanti di alluminio.

Fondamentalmente, i vari sistemi di congelazione in uso in America, trascurando i particolari sulla modalità, si possono raggruppare così:

1° immersione in liquido, gas o aria;
2° vassoi (plates) o superfici di contatto;
3° altri sistemi vari.

Se ognuno dei sistemi ricordati è classificato in rapporto alla applicazione pratica, è evidente che quello adoperato più comunemente è il congelamento in aria fortemente raffreddata. Si può calcolare approssimativamente per gli impianti frigoriferi in efficienza in America:

60 % immersione in aria;
30 % contatto di superficie (plate contact);
5 % immersione in liquidi;
5 % altri metodi vari.

Dopo di questo Meek osserva che si potrebbe domandare se il sistema di congelamento in aria fortemente raffreddata sia proprio il migliore, e che da un punto di vista teorico, cioè del miglior risultato, si dovrebbe rispondere di no.

Meek riferisce che si vanno determinando correnti molto favorevoli al metodo « Birdseye multiplate » e anche per i metodi di immersione in salamoia, per cui non è facile prevedere quello che si potrà verificare entro i prossimi 10-15 anni.

Volendo enumerare i fattori che determinano l'opportunità di scelta dei vari sistemi rispetto alle loro qualità pratiche e commerciali li raggruppa mettendoli presso a poco in ordine di importanza.

Considera in primo luogo la versatilità, cioè le possibilità di usare un impianto, che applica un determinato sistema, per congelare qualità diverse di derrate deperibili, alternativamente.

Altro fattore che è diventato importantissimo, specialmente dopo la guerra, è il costo delle spese di funzionamento per quanto riguarda la mano d'opera, per cui si tende sempre più alla costruzione di impianti che lavorano con un procedimento cosiddetto continuo.

La rapidità con la quale avviene il congelamento è stata, come sappiamo, considerata di importanza fondamentale, anzi addirittura di primo ordine, fino a poco tempo indietro, ma non si può negare che, oltre ai sistemi basati sulla immersione in salamoia (—30° F. circa) dànno buoni risultati, se usati in modo oculato, i metodi di congelamento con circolazione di aria forzata (—10° F.) e ancor più metodi cosiddetti di contatto di superficie (v. Birdseye, ecc. —20° F. circa).

Viene poi considerata l'importanza del costo dell'impianto, e dopo quella della preparazione del prodotto, che può essere congelato al naturale o impacchettato o in qualche modo protetto.

Questo particolare del procedimento deve essere preso in particolare considerazione, naturalmente quando si tratti di metodi per immersione, e si deve valutare l'influenza che ha l'involucro protettivo sul procedere del congelamento, il costo dell'involucro, l'effetto che tale involucro può avere per la conservazione del prodotto congelato e sulla sua commerciabilità.

* * *

Nella loro grande pratica raggiunta lavorando su vasta scala, gli americani si sono convinti della grande importanza che ha per la buona conservazione il periodo di sosta nei magazzini; a questo proposito anzi lo stesso tecnico Lémon, già citato, fa osservare come si debba tener molto conto anche della qualità di pesce che vogliamo conservare. Infatti le alterazioni dannose e sgradevoli che hanno luogo sono dovute all'azione dei batteri cosiddetti della putrefazione, agli enzimi contenuti nei tessuti, e all'azione ossidante dell'aria sulle sostanze grasse.

Quando il pesce è congelato e immagazzinato a bassa temperatura l'azione dei batteri è quasi completamente arrestata, e si può considerare nulla dal punto di vista pratico.

Per quanto concerne l'azione ossidante dell'aria sulla parte grassa, che provoca rancidità, brutto colore, odore e sapore sgradevole, si ha un effetto molto diverso a seconda che si abbia a che fare con pesci magri, nei quali cioè il grasso è quasi esclusivamente accumulato nel fegato, o pesci grassi del tipo dell'aringa, maccarello, salmone, ecc.

Per i pesci magri l'irrancidimento alla temperatura bassa dei magazzini di deposito procede molto lentamente; per i pesci grassi è prudente non trascurare la pratica della ghiacciatura, cioè il ricoprimento con sottile pellicola di ghiaccio, oppure qualche altro sistema di rivestimento, specialmente quando la sosta nei magazzini di deposito deve prolungarsi per diversi mesi.

L'azione degli enzimi è anch'essa inibita dalla bassa temperatura e viene ad essere arrestata in modo soddisfacente allo stesso grado di raffreddamento, sotto lo zero F., che è necessario per paralizzare l'azione dei batteri.

Anche nella relazione di Lémon viene posta in particolare rilievo l'azione deleteria che hanno, sulla buona conservazione dei prodotti congelati, gli sbalzi di temperatura durante il periodo di sosta nei magazzini, ciò che porta ad alternative di fusione e ricongelazione dei succhi cellulari con rotture delle membrane ed inflaccidimento dei tessuti; perciò i magazzini di deposito debbono essere rigorosamente organizzati e controllati per la costanza della temperatura. È anche necessario osservare che non scompaia la pellicola di ghiaccio di rivestimento, e, se scompare, provvedere a riformarla usando a tale scopo acqua già fortemente refrigerata.

Si consiglia di assicurare nei locali di deposito una attiva circolazione di aria e di evitare il contatto del prodotto con le mura o le pareti dei locali di deposito, specialmente se i vani ad esso adiacenti non sono refrigerati.

Gli americani sono anche preoccupati di preparare il pesce in modo che si presenti molto bene per la vendita e per l'uso immediato nella alimentazione familiare; in una nota del giugno 1945 del Fish and Wildlife Service, Seattle, Washington, il chimico M. Heerdt e due tecnici, i quali trattano il problema della preparazione e conservazione del pesce mediante la congelazione, dedicano molta attenzione al modo migliore di preparare il prodotto, al fine che attragga il consumatore anche per il suo aspetto esteriore al momento nel quale viene presentato alla vendita.

Questi sperimentatori ritengono che quando si voglia congelare il pesce intero di taglia grossa o media sia opportuno togliere i visceri al momento stesso della cattura; ma in generale dànno la loro preferenza al sistema di congelare le parti migliori del pesce dopo avere scartato teste, pinne, visceri e spina principale, ed eliminato le scaglie.

A questo proposito illustrano il procedimento manuale non solo con indicazioni minuziose, ma con varie figure, che potrebbe essere utile di prendere in visione per coloro a cui interessasse tale sistema di lavorazione.

Sia nel contenuto essenziale che nel modo di illustrare e disporre non differisce molto da quella sopracitata la nota di L. Young, Fishery Marketing Specialist, Div. of Comm. Fisheries, pubblicata nel 1945; sorvola anch'egli sul metodo usato per la congelazione, pure insistendo sul principio della necessità di congelare rapidamente, e si ferma molto sull'importanza dell'involucro protettivo e del magazzino di deposito, opportunamente controllato per la temperatura che deve essere bassa e costante, più bassa e non più alta dello 0° Fahr.

Nei riguardi del congelamento egli infatti dice soltanto: « Numerosi articoli sono stati scritti circa i meriti relativi ai vari tipi e procedimenti di congelazione: tutti gli esperti comunque concordano nel ritenere che la congelazione deve seguire immediatamente alla preparazione e impacchettamento per prevenire la deteriorazione causata dalle alte temperature. Alcuni credono che il più rapido congelamento possibile sia desiderabile perchè si formino nelle cellule piccoli cristalli e sia impedita o quasi la rottura delle membrane cellulari, ciò che riduce al minimo la perdita di liquidi nel periodo di conservazione: Perciò congelate il vostro pesce a 0° F. o più basso, in rapporto al procedimento che usate; preparatelo e confezionatelo in modo che il congelamento completo avvenga in 24 ore o meno ».

Per il controllo dei magazzini di deposito Young precisa che l'oscillazione di temperatura in essi non deve mai superare i 2°.

Nel 1944 E. P. Sidaway della Pacific Fisheries Experimental Station, volle sperimentare la adattabilità del pubblico al consumo del pesce congelato e tenuto in deposito; il suo lavoro fu completato da F. E. Dyer, e ambedue poterono constatare che anche quando il prodotto è ben preparato e tenuto in buone condizioni riesce gradito fino a tre o quattro mesi circa dalla cattura, ma dopo comincia ad acquistare caratteri che lo rendono poco appetitoso e anche di aspetto non del tutto piacevole.

Naturalmente tutto questo non ha un valore matematico, perchè gli elementi che influiscono sulla buona conservazione sono moltissimi, ma può

servire come orientamento approssimativo; Dyer ha anche esaminato con un criterio di precisione scientifica i cambiamenti di solubilità nelle proteine del muscolo di pesce tenendo scrupolosamente conto della temperatura di congelazione e del tempo e temperatura di immagazzinamento, e ha potuto constatare non solo l'influenza di tali fattori, ma anche la diversità di comportamento di pesci diversi, se pure appartenenti alla stessa famiglia, come due specie di merluzzo. Un altro risultato preciso della ricerca è la conferma che dà l'A. all'importanza di un rivestimento che impedisca l'azione ossidante dell'aria e l'evaporazione della parte acquosa dei tessuti, due effetti veramente deleteri sull'aspetto e sul gusto del prodotto.

Per il trasporto dei prodotti congelati Lémon non soltanto mette in evidenza la necessità di usare carri portati a temperatura molto vicina a quella dei magazzini di deposito, ma insiste sulla opportunità di portarli a quella temperatura prima di introdurvi il pesce congelato.

Una serie di esperienze interessanti per il trasporto del pesce è stata compiuta dalla Pacific Fish. exp. Station di Vancouver.

Per il prodotto semplicemente refrigerato non viene disprezzato il vecchio sistema della miscela frigorifera di ghiaccio e sale, ma lo si ritiene un metodo insufficiente in molte necessità e molto lungo e ingombrante; uno dei nuovi sistemi sperimentati è la sostituzione dentro i carri di recipienti chiusi contenenti soluzioni al 20 % in peso di soda caustica «eutectic ice» che ha la proprietà di fondere a —21° F., assorbendo una grande quantità di calore e producendo di conseguenza una notevole refrigerazione.

Sono in corso esperimenti per combinare alternando in modo opportuno la refrigerazione meccanica con questo ghiaccio eutectico. Si cerca di studiare come si può risolvere in pratica il problema della prerefrigerazione del carro e del mantenimento della bassa temperatura con sistema meccanico durante il movimento del carro, tenendo la riserva di « ghiaccio eutectico » per gli intervalli di sosta, con un principio analogo alla batteria di scorta di una automobile.

Proseguono ancora da parte di Sidaway, ad Halifax, esperimenti sui filetti di qualità diverse di merluzzo mediante sistemi di congelazione rapida e lenta, seguita da soste in magazzini tenuti a varie temperature.

* * *

Noi in Italia abbiamo, come già è stato detto, una diversa produzione ittica e di conseguenza differenti problemi, sia rispetto agli americani, come anche ai francesi e ai tedeschi, ma può essere utile aver dato uno sguardo alla situazione generale che si è determinata nei riguardi dell'applicazione del freddo all'industria della pesca, perchè qualche idea può sorgere ed errori possono essere evitati sulla conoscenza di esperienze altrui. D'altra parte una conclusione può già trarsi da quanto si è riferito sopra, e cioè che non è il caso di muovere critiche severe a quel sistema di congelazione a bordo in stive fortemente raffreddate che è stato adottato con buoni risultati nel

periodo anteguerra e ripreso dopo, sui motopesca che passano lo Stretto di Gibilterra, migliorandolo con la circolazione di aria forzata, secondo il più moderno procedimento.

Ciò non toglie che altri studi siano compiuti e programmi nuovi tracciati, non trascurando nemmeno di prendere in considerazione la possibilità di interessarci del trasporto di prodotti congelati in filetti, provenienti da stabilimenti impiantati in zone di pesca molto ricche, da Società nelle quali noi italiani potremmo essere totalmente o parzialmente interessati.

La F.A.O., probabilmente con lo scopo di appoggiare in Italia macchine frigorifere, carri refrigerati e altro materiale del genere, ed anche prodotti congelati provenienti dall'estero, mette qualche suo tecnico in rapporto con gli industriali della pesca allo scopo di studiare i possibili sviluppi che può avere in Italia questo settore della produzione e del commercio dei prodotti del mare.

È un campo molto importante e che non può venire trascurato, quando si tenga conto del grande aiuto che dànno i prodotti della pesca nell'approvvigionamento di sostanze alimentari a base proteica, una qualità di alimenti per la quale noi abbiamo una produzione piuttosto scarsa.

Roma, Laboratorio Centrale di Idrobiologia.

BIBLIOGRAFIA

Beatty S. A.: *Report for 1945 of the Atlantic Fisheries experimental Station*. Halifax, N. S. « Rapport Office Recherches Pêcheries Canada », 1945.

Billardon R.: *La chaine du froid pour le poisson refrigeré*. « Pêche Mar., Pêche Fluv. et Pisciculture », XXVIII année, n. 812, 1945.

Billardon R.: *La réfrigeration mécanique à bord*. Ibid., XXIX année, n. 814, 1946.

Billardon R.: *La production mécanique du froid à bord*. Ibid., XXIX année, n. 817, 1946.

Billardon R.: *La chaine du froid pour le poisson congelé*. Ibid., XXIX année, n. 822, 1946.

Billardon R.: *La congélation rapide à Leith*. Ibid., XXIX année, n. 824, 1946.

Billardon R.: *La congélation de la sardine au Maroc*. Ibid., XXX année, n. 828, 1947.

Cannicci G.: *Refrigerazione e congelazione del pesce*. « Piccola Biblioteca di Pesca - Manuali Diana », Firenze, 1935.

Cannicci G.: *L'importanza della congelazione e refrigerazione nel commercio dei prodotti del mare in Italia*. « La Pesca Italiana », anno I, n. 6, 1940.

Cannicci G.: *Applicazione dell'industria del freddo nella pesca*. « Bollettino Pesca », n. 7-8, 1946.

Carter M. N.: *Report for 1944 of the pacific Fisheries experimental Station*. Vancouver B. C. « Rapport Office Recherches Pêcheries Canada », 1944.

De Condekerque - Lambrecht A.: *La congélation du poisson aux Etats-Unis*. « La Pêche Mar., la Pêche Fluv. et la Pisciculture », XXIX année, n. 820, 1946.

De Condekerque - Lambrecht A.: *Un atelier de filets de poissons et un congelateur modernes*. Ibid., XXX année, n. 828, 1947.

Heerdt M., Bucher D., Stansby M.: *Refrigerated locker storage of fish for home use*. « U. S. Department Int. Fish. and Wildlife Service Fishery Leaflet », 128, 1945, Chicago.

Holten C. E.: *Some new Sabroe Freezing and refrigerating Plants*. « Sabroe News », n. 19, 1943 (Sabroe Haarhus, Denmark).

HOLTEN C. E.: *Sabroe in the Fishery Service.* « Sabroe News », n. 22, 1945 (Sabroe Haarhus, Denmark).

HULSE C. W.: *Quick Freezing Plants and their operation.* « Ice and Refrigeration », 56th Year, may 1947 (Chicago - New York).

LE GALL J.: *L'appareillage mécanique des Industries de transformation des produits de la pêche en Allemagne.* « La Pêche Mar., la Pêche Fluv. et la Pisciculture », XXX année, n. 827, 1947.

LÈMON J. M.: *Suggestions for storing frozen fish.* « U. S. Bureau of fisheries », n. 2436 A.

LÈMON J. M.: *Suggestions for storing frozen fish.* « U. S. Departm. Int. Fish. and Wildlife Service », Fishery Leaflet 103, 1944, Chicago.

LÈMON J. M.: *Steps in the handling of frozen fish in the Freezer Warehouse.* « Food Freezing », agosto 1947.

MEEK G. W. and VAN REUSSELAER H. GREENE JR.: *An Evaluation of Food Freezing Methods.* « Food Freezing », june 1947.

MORGAN J. M.: *L'industrie des filets de poissons congelé en Islande.* « La Pêche Mar., la Pêch. Fluv. et la Pisciculture », XXX année, n. 826, 1947.

TARR H. L. A.: *Formation of drip in fish muscle and its control in defrosted fish.* « Pac. fish. Exp. Station Prince Rupert. B. C. ». Fish Res. Board of Canadà, n. 47, 1941.

TARR H. L. A.: *Control of rancidity in stored fish.* Ibid., n. 64, 1945.

TARR H. L. A.: *Control of rancidity in fish flesh.* « Journ. Fish. Res. Board of Canadà », vol. VII n. 3, 1947.

YOUNG L.: *Preparation of fish for storage in refrigerated Lockers.* « U. S. Departm. Int. Fish. and Wildlife Service », Fishery Leaflet n. 143, 1945, Chicago.

ZAROTSCHENZEFF T. M.: *Fishing Resources in Alaska provide means of building Huge frozen fish Industry.* « Ice and Refrigeration », 57th Far., mars 1947 (Chicago-New York).

INDICE GENERALE DELL'ANNATA 1947

Cannicci Gabriella : Moderne vedute su la congelazione e la refrigerazione dei prodotti della pesca ..... *Pag.* 281

Cannicci Gabriella & Almagià Fiorenza : Notizie sulla « facies » planctonica di alcuni laghi della Fossa Galla ..... » 54

Di Caporiacco Lodovico : Miscellanea Ichthyologica ..... » 193

Ghirardelli Elvezio : Chetognati raccolti nel Mar Rosso e nell'Oceano Indiano dalla Nave « Cherso » ..... » 253

Ghirardelli Elvezio : Considerazioni sull'influenza della Pesca con le Nasse sulla Biologia delle specie costiere ..... » 129

Ghirardelli Elvezio : Nota sulla variazione di dimensione delle Seppie durante il periodo estivo ..... » 116

Lepori Nullo Glauco : Osservazioni sulla « Intersessualità transitoria » nei pesci » 206

Maldura Carlo M. : Caratteristiche chimiche e fisiche dell'Agar italiano ed orientale ..... » 94

Maldura Carlo M. : Secondo contributo allo studio della chimica degli alti Laghi Alpini (Laghi del Gruppo di Sella) ..... » 237

Milo di Villagrazia Pietro : Applicazione del nonio alla analisi volumetrica con speciale riguardo alla clorometria talassografica ..... » 271

Milo di Villagrazia Pietro : La fotocromia applicata alla analisi colorimetrica per il dosaggio approssimativo dell'ossigeno disciolto nelle acque dolci e marine ..... » 78

Mommani Ernesto : Osservazioni sul plancton dei laghi di Boè e Ghiacciato del gruppo del Sella (Dolomiti) ..... » 248

Partà Antonio : Rarissimi stadi larvali di *Tetragonurus Cuvieri* Risso ..... » 233

Partà Antonio : Rilievi su stadi attribuiti a *Myctophum gemellari* Cocco e periodo di maturità sessuale, uova, stadi embrionali e post-embrionali di *Peristedion cataphractum* ..... » 5

Stella Emilia : Il ciclo planctonico annuale di un fontanile : la fonte di Giuturna al Foro Romano ..... » 21

Tortonese Enrico : Note intorno alla fauna e flora marina dell'Isola di Rodi (Mare Egeo) ..... » 13

Tortonese Enrico : Ricerche Zoologiche nell'Isola di Rodi (Mar Egeo) – Pesci » 143

Vatova Aristocle : Su di una particolare zoocenosi dello stagno del Palù presso Rovigno ..... » 227

Vinandrea Giuseppe : Notizie ed appunti sui Petromizonti delle Tre Venezie » 125

Zanon Vito : Diatomee delle Isole Ponziane – Materiali per una florula diatomologica del Mar Tirreno ..... » 36

Zolezzi Giacomo : Ancora sulla « Gracilaria » della Laguna di Venezia (Aggiunta alla nota preliminare) ..... » 278

Direttore: Prof. GUSTAVO BRUNELLI — Redattore responsabile: Dott. GABRIELLA CANNICCI

(4102172) Roma, 1947 - Istituto Poligrafico dello Stato - G. C.

NORME PER GLI AUTORI

1° I lavori da pubblicare devono essere inviati all'indirizzo avanti indicato dattilografati e corretti.

2° La bibliografia, col relativo numero di riferimento, deve essere riportata alla fine del lavoro. Le citazioni devono essere fatte nel modo seguente: *a*) nome dell'autore; *b*) titolo dell'opera; c) titolo della rivista abbreviato; *d*) numero del volume in cifre romane; e) pagine; *f*) anno.

3° Il numero di chiamata nel testo di eventuali note a pie' di pagina deve essere scritto in alto piccolo e con una parentesi di chiusura.

4° I nomi latini vanno sottolineati nel manoscritto per essere poi stampati in corsivo. Le formule chimiche devono essere scritte con gli indici in basso.

5° I disegni, diagrammi, ecc., devono essere eseguiti con inchiostro di Cina e con le diciture e i numeri in stampatello. Le fotografie dovranno essere ben nitide e riproducibili.

6° Agli autori verranno concessi 30 estratti gratuiti. Le spese per un numero maggiore di estratti saranno a carico degli autori.

PREZZO L. 250

ISTITUTO POLIGRAFICO DELLO
STATO - G. C. ROMA - 194